

Aus der Prothetischen Abteilung (Leiter: Prof.Dr.F.JUNG)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
(Direktor: Prof.Dr.F.JUNG)
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

KONTROLLUNTERSUCHUNGEN
ABGESTÜTZTER, IN EINEM STÜCK EINSCHLIESSLICH DER
STÜTZ- UND HALTEELEMENTE GEGOSSENER TEILPROTHESEN

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N
zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von
Waltraud DÖRR
Zahnärztin aus Riegelsberg

MAINZ 1968

Aus der Prothetischen Abteilung (Leiter: Prof.Dr.F.JUNG)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
(Direktor: Prof.Dr.F.JUNG)
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

KONTROLLUNTERSUCHUNGEN
ABGESTÜTZTER, IN EINEM STÜCK EINSCHLIESSLICH DER
STÜTZ- UND HALTEELEMENTE GEGOSSENER TEILPROTHESEN

I N A U G U R A L - D I S S E R T A T I O N
zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von
Waltraud DÖRR
Zahnärztin aus Riegelsberg

MAINZ 1968



Dekan: Prof. Dr. Dr. G. THEWS

Referent: Prof. Dr. L. HUPFAUF

Korreferent: Prof. Dr. F. JUNG

Tag der mündlichen Prüfung: 22. und 23. November 1968

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
I. EINLEITUNG	5
II. ZUR PROBLEMATIK DER ABGESTÜTZTEN, EINSCHLIESS- LICH DER STÜTZ- UND HALTEELEMENTE IN EINEM STÜCK GEGOSSENEN TEILPROTHESE	6
A. Die dentale Lagerung der Teilprothese	6
1. Die Problematik der dentalen Lagerung ...	6
2. Die Bedeutung der dentalen Lagerung für die Erhaltung des Restgebisses	9
B. Die Gußklammer nach dem Ney-Klammersystem ...	13
C. Über die Kariesgefährdung durch die abge- stützte, in einem Stück einschließlich der Stütz- und Halteelemente gegossene Teilpro- these	16
D. Zur Bruchfestigkeit gegossener Klammern und Aufleger	18
III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	21
A. Erfassen des Patientengutes	21
B. Untersuchung des Patienten	23
C. Auswertung der Ergebnisse	30
1. Allgemeines	30
2. Veränderungen des Prothesenlagers	35
a) Entzündliche Veränderungen unter Prothesensätteln	35
b) Entzündliche Veränderungen unter Gaumenplatten	35
c) Entzündliche Veränderungen unter Sublingualbügeln	36

	Seite
d) Entzündliche Veränderungen der Gingiva	37
e) Resorptive Veränderungen unter Prothesensätteln	37
Diskussion	39
3. Der Einfluß der Stütz- und Halteelemente auf die Festigkeit der Zähne	46
Diskussion	50
4. Klammern, Auflagen und Prothesensättel in ihrer Beziehung zur Karies	58
Diskussion	62
5. Die Stabilität von gegossenen Klammern und Auflagen	69
Diskussion	72
IV. KRITISCHE BEMERKUNGEN ZUR ARBEIT	75
V. VERGLEICH MIT DER NACHUNTERSUCHUNG VON T. HEINE ..	80
VI. ZUSAMMENFASSUNG	85
VII. SCHRIFTTUM	88
LEBENS LAUF	94

I. EINLEITUNG

Aufgabe dieser Arbeit ist es, über die Bewährung im Einstückgußverfahren hergestellter dental bzw. dental-gingival getragener Teilprothesen zu berichten. Es soll dabei erörtert werden, ob Veränderungen des Prothesenlagers eintreten, Stütz- und Halteelemente die Festigkeit der natürlichen Zähne beeinflussen, Karies an Kontaktstellen von Prothese und natürlichem Zahn auftritt und die Stabilität von gegossenen Klammern und Auflagen den Anforderungen genügt. Die Nachuntersuchung gibt dazu die notwendigen Unterlagen.

REICHENBACH²⁸ wies auf die bei einer solchen Nachschau auftretenden Schwierigkeiten hin. Sie liegen einmal in der Materie selbst, zum andern in der Erfassung des Patientengutes. So muß eine Vielzahl von Eigenschaften, Bedingungen, Konstruktionen in ein Schema gepreßt werden, um Aussagen machen zu können. Außerdem soll ein repräsentativer Querschnitt der Patienten erfaßt werden; und gerade das stößt in der Zeit der Bevölkerungsbewegung und des Zeitmangels der Patienten auf Schwierigkeiten.

II. ZUR PROBLEMATIK DER IM EINSTÜCKGUSSVERFAHREN HERGESTELLTEN ABGESTÜTZTEN TEILPROTHESE

A. Die dentale Lagerung der Teilprothese

1) Die Problematik der dentalen Lagerung

Schon in den zwanziger Jahren, als man begann, Prothesen zu skelettieren, sahen SCHRÖDER und RUMPEL (zit. nach KANTOROWICZ²⁰) die Notwendigkeit, die Wurzeloberfläche für die Kaudruckübertragung heranzuziehen. Die Problematik bestand dabei in erster Linie in der Art der Verbindung zwischen den natürlichen Zähnen und der Prothese.

Bei der Schaltprothese, dem rein dental gelagerten Zahnersatz, konnte man in Anlehnung an das statische Prinzip der festen Brücke starr abstützen. Umstritten hingegen war die Verbindung von Restzahn und Freidendattel. Da die Resilienz von Schleimhaut und Periodont differiert, befürchtete man bei Belastung des Sattels ein Kippen des Pfeilerzahnes. Deshalb glaubte man, eine starre Verbindung nicht verantworten zu können. Mit der federnden Abstützung, einer Differenzierung der Verbindung hinsichtlich Material, Länge und Querschnitt, versuchte man einen Resilienzausgleich zu erzielen. Die

Nachteile dieser federnden Abstützung waren "die schlechte Dosierbarkeit der Kraft und das rein empirische Vorgehen" (REICHENBACH²⁹). Deshalb entsprach sie oft einer gingivalen Lagerung des Sattels.

Die gelenkige Verbindung von Restzahn und Prothesensattel schützt zwar die sattelnahe Zahnfleischpapille vor Quetschungen, sichert jedoch den Alveolarfortsatz nicht ausreichend genug vor Horizontalschüben. Sie kommt ebenfalls einer gingivalen Lagerung gleich. Außerdem handelt es sich oft "um sehr zarte Bestandteile, die nur allzu leicht, zumal bei fehlerhafter Auswahl, mangelnder Handhabung, Pflege und Beobachtung unzuverlässig werden können" (REICHENBACH²⁹).

Nach Untersuchungen von HÄUPL¹⁰ ist jedoch anzunehmen, daß die Kompressibilität der Schleimhaut normalerweise so gering ist, daß die Bewegungen des Pfeilerzahnes im Rahmen seiner physiologischen Beweglichkeit in der Alveole liegen. Die geringfügigen Unterschiede können durch geeignete Abdruckverfahren ausgeglichen werden (SPRENG³⁴).

Außerdem wird der Kippweg nach KANTOROWICZ²⁰ durch die Sattellänge und die Lage der Abstützung zum Sattel beeinflusst. Die Kippbeanspruchung wird umso geringer, je länger der Sattel ist und je weiter die Auflage vom

Sattel entfernt ist, da dann die Bewegung des Sattels annähernd parallel-vertikal erfolgt.

Nach einem klinischen Vergleich der verschiedenen therapeutischen Möglichkeiten der Verbindung Freundsattel - Restgebiß glaubt REICHENBACH²⁹, daß mit dem starren Abstützungsprinzip die wünschenswerte Ruhephase in den Umbauprozessen im Paradentium und im Knochen besonders gut zu erreichen ist.

"In der amerikanischen Prothetik, wo die gemischt dental-gingivale Lagerung nie derart problematisch behandelt wurde, wird so allgemein von ihr Gebrauch gemacht, daß man einer Begründung oder exakten Fundamentierung mangels Gegnerschaft kaum begegnet" (KANTOROWICZ²⁰).

VAN THIEL³⁶ sieht den Vorteil der starren Abstützung gerade darin, daß es bei ihr mehr zu einer Belastung des Zahnes auf Druck kommt und weniger, wie bei der federnden Abstützung, zu einer Belastung auf Zug. Die Beanspruchung auf Druck wirkt sich vor allem dann günstig aus, wenn die Belastung axial erfolgt. Liegt die Auflage hingegen in einer schiefen Ebene auf, so entstehen "den Zahn fortschiebende Kräfte" (REICHENBACH zit. nach BOLLE³).

2) Die Bedeutung der dentalen Abstützung für die Erhaltung des Restgebisses

Entscheidend bei der Entwicklung der abgestützten Prothese war der Gedanke, die den Kaudruck aufnehmende Fläche durch Einbeziehen möglichst vieler Parodontien im Sinne eines Belastungsausgleichs zu vergrößern. So hängt der Leistungswert einer Prothese von der Beschaffenheit des Gewebes ab, das die über die künstlichen Kauflächen fortgeleiteten Kaukräfte aufnimmt (ELBRECHT⁵).

Bei der gingivalgetragenen Teilprothese wird die Kaukraft allein auf den Alveolarfortsatz mit der Gingiva als Zwischenpolster übertragen. Bestehend aus fibrillärem Bindegewebe mit feinen elastischen Fasern fehlt ihr der anatomische Bau des Periodontiums. Sie ist deshalb zu der so günstigen federnden Kraftübertragung nicht fähig (ELBRECHT⁵). Es kommt bei Belastung lediglich zur Kompression des Weichgewebes bis zur Schmerzgrenze, die relativ früh erreicht wird. Nach KÖRBER²¹ beträgt die Belastbarkeit der Gingiva bis zur Schmerzgrenze etwa 1/10 der des Parodontiums. Durch Hypertrophie des Schleimhautpolsters versucht sie zwar, sich der verstärkten Krafteinwirkung anzupassen, so daß "eine unphysiologische Druckbelastung gewissermaßen

physiologisch wird" (JUNG¹⁷), allerdings zeigt die klinische Erfahrung, daß Umbauprozesse weit häufiger sind. Das hängt einmal von der Leistungsfähigkeit bzw. Resistenz des Lückengebisses ab, zum andern von der Art der Krafteinwirkung der Prothese. Am wenigsten gefährdend sind rein vertikale Einsenkungen der Sättel (KANTOROWICZ²⁰, STRACK³⁵), da es dabei zu einer gleichmäßigen Druckverteilung auf die Gewebe kommt. Weit ungünstiger wirken sich durch Höckerverzahnung, Muskelzug und -druck verursachte Horizontalschübe aus, sowie bei ungünstiger Gegenverzahnung auftretende Kippmomente der Sättel. Diese Bewegungen, KÖRBER²¹ faßt sie zusammen als Kipp-Schub-Drehbewegungen, werden auf den Alveolarfortsatz und die angrenzenden Zähne übertragen. Sie führen, besonders im parodontal insuffizienten Gebiß (FRÖHLICH⁷) und bei Patienten mit altersbedingten physiologischen Erschöpfungszuständen (HERRMANN, W.¹⁴), zu der von HÄUPL¹⁰ beschriebenen funktionell-mechanischen Entzündung mit Knochen- und -abbauvorgängen.

Der Unterkiefer mit seiner im Verhältnis zum Oberkiefer stark reduzierten Auflagefläche ist besonders gefährdet. Denn bei gleichbleibender Belastung nimmt der spezifische Druck auf die Schleimhaut (pro cm^2)

mit dem Kleinerwerden der belasteten Fläche zu (KAN-TOROWICZ²⁰). Da das Periodontium besser in der Lage ist, diese Kräfte auf den Knochen zu übertragen, sucht man die natürlichen Zähne als Auflagefläche mit heranzuziehen. Autoren wie FRÖHLICH⁸, GEIER⁹, HEINTZ¹², JUNG¹⁵, REICHENBACH³¹ treten vor allem im Unterkiefer für die Abstützung der Teilprothese ein. JUNG¹⁸ hält im Unterkiefer die abgestützte Prothese immer für indiziert, es sei denn, es muß in absehbarer Zeit mit einer Totalprothese gerechnet werden.

Neben der Rolle, die die Auflage beim Entlastungsausgleich bzw. bei der Erhöhung der Kauleistung spielt, dient sie vor allem dazu, das Lageverhältnis zwischen Prothese und natürlichem Zahn zu sichern. THIELEMANN³⁷ sieht darin vornehmlich ihren Vorteil, weil sie die beim Einfügen geschaffenen günstigen Artikulationsverhältnisse aufrechterhält und so zur Schonung des Restgebisses beiträgt. Außerdem bleibt durch die Sicherung des Lageverhältnisses die Paßgenauigkeit erhalten. MARX²⁴ konnte schon nach kurzer Tragedauer gingivalgetragener Teilprothesen Spaltbildungen zwischen Zahn und Kunststoff nach dem Absinken der Prothese beobachten.

Die Auflage schützt die angrenzende Gingiva vor Verletzung und Quetschung und verhindert das Einpressen von Speiseteilchen an den Kontaktstellen. Dabei soll die richtig entworfene Auflage die Speiseteilchen so lenken, daß sie nach lingual und bukkal abgleiten.

Da die okklusale Abstützung die Auflagefläche vergrößert, können die die Schleimhaut bedeckenden Prothesenteile skellettiert werden. Das ist nicht nur in psychologischer Hinsicht bedeutungsvoll, sondern auch für die natürliche Reinigung und Massage der Gingiva durch den Kauakt von großem Vorteil. MÜHLEMANN²⁶ hat darauf hingewiesen und empfiehlt eigens eine Spezialklammer, die die Plaquebildung und Speiseretention zwischen zervikalverlaufendem Klammerarm und Zahnfleischrand auf ein Mindestmaß reduziert.

B. Die Gußklammer nach dem Ney-Klammersystem

REICHENBACH²⁸ führt das Versagen partieller Prothesen in erster Linie auf einen unzureichenden Entwurf der Halte- und Abstützungselemente zurück. Auch DRUM⁴ sieht die Lösung des Problems weniger im komplizierten Belastungsausgleich als in der Wahl geeigneter Verankerungselemente.

Ein Nachteil der Klammer aus gezogenem Draht ist der, daß sie nach Gefühl und Erfahrung des Zahntechnikers gebogen wird und so unkontrollierbare Kraftwirkungen auf den Klammerzahn ausüben kann. ESCHLER (zit. nach SCHREIBER³³) konnte nachweisen, daß ein Dauerdruck von 5 g bereits nachweisbare Veränderungen am Periodont bewirkt. Ein Dauerdruck von 50 g hat bereits Nekrose und Knochenschwund zur Folge. Nach LOEBICH (zit. nach SCHREIBER³³) erzeugt ein Draht von 1 mm Durchmesser und 1 cm Länge bei einer Deformation von ca. 0,5 mm eine Kraft von 500 g.

Das entscheidend Neue des Ney-Klammersystems besteht darin, durch genaue Berechnung die federnde Retention der Klammer so einstellen zu können, daß bei ausreichender Retention keine horizontalen Druckkräfte auf den Zahn ausgeübt werden. Dabei ist die Klammer in ei-

nem genauen Verhältnis zum Äquator der Zahnkrone gelagert. Alle starren Teile liegen oberhalb, alle elastischen unterhalb dieser Linie.

Neben der individuellen Gestaltung der einzelnen Klammer ist die Planung der Prothese als Einheit eine weitere wichtige Voraussetzung. Es genügt nicht, die einzelne Klammer an ihrem Zahn in der richtigen Lage anzubringen, sondern es muß eine relativ gleiche Lage bei allen beteiligten Zähnen eingehalten werden. Mit Hilfe eines Vermessungsgerätes wird der prothetische Äquator, bzw. die "Führungslinie" für alle Klammerzähne, bezogen auf die Einschubrichtung der Prothese, bestimmt. Bei richtiger Konstruktion kann die Prothese ohne Korrektur eingefügt werden und liegt exakt und spannungslos den Zähnen an. Nur die Planung der Prothese als einheitliches Ganzes ermöglicht es, "daß die Verankerungselemente ihre Funktion tatsächlich erfüllen" (HERING¹³).

Das Klammersystem der im Einstückgußverfahren hergestellten abgestützten Teilprothese umfaßt 5 Grundformen:

Klammer Nr. 1 (Doppelarmklammer) (Abb. 1a)

Klammer Nr. 2 (nach Roach)

Klammer Nr. 1 + 2 (Kombinationsklammer)

Einarmklammer (Abb. 1b)

Ringklammer (Abb. 1c)

In dieser Arbeit werden untersucht: Klammer Nr. 1, Einarmklammer und Ringklammer.

Die Klammer Nr. 1, die Doppelarmklammer, ist die Klammer mit der "doppelten Versteifung und der doppelten Retention" (MAXKORS²⁵). Sie wird vor allem im Molarenbereich angewandt.

Die Einarmklammer eignet sich nach HERING¹³ als kippmeidende Klammer für den Freundsattel. Sie verhindert, da ihre Retentionsstelle sattelnah gelegen ist, das Abheben des Sattels von der Unterlage. ANDERES¹ hält die Vorteile der Klammer für überragend. LORENZ²³ sieht bei einer sattelnahen Lagerung und bei einer Anwendung im parodontal insuffizienten Gebiß gewisse Schwierigkeiten, da die Klammer erhebliche Kippkräfte auf den Zahn überträgt.

Die Ringklammer ist nach JUNG und HUPFAUF¹⁹ indiziert bei Zähnen, die wegen ihrer Form oder ihrer gekippten Stellung nur eine Retentionsstelle aufweisen.

Sowohl Einarm- als auch Ringklammer steifen nur in einer Richtung ab. Sie müssen deshalb paarweise angelegt werden.



Abb. 1a:
Doppelarmklammer



Abb. 1b:
Einarmklammer

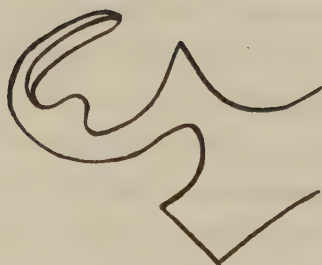


Abb. 1c:
Ringklammer

C. Über die Kariesgefährdung durch die in einem
Stück einschließlich der Stütz- und Halteele-
mente gegossene abgestützte Teilprothese

Die Faktoren, die zur Entstehung der Karies beitragen, sind allgemeiner Art, wie Bakterien und Säuren der Mundhöhle, und lokaler Art, wie Form der Fissuren und Foramina coeca, abstehende Füllungen und Kronenränder, Stellung der Zähne zueinander und Zahnstruktur (Mineralisation). Der Speichel kann durch Menge, Pufferungsvermögen, Viskosität und verschiedene chemische Elemente auf den Entstehungsprozeß hemmend, bzw. beschleunigend einwirken (EULER⁶).

Die Teilprothese bedeutet eine nicht unerhebliche Gefahr für den natürlichen Zahn, da sie durch Klammer- und Kunststoffanlage die Retention von Speiseteilchen begünstigt. Besonders den Halte- und Stützelementen des Ney-Systems hat man diesen Vorwurf gemacht. Da sie dem Zahn flächig anliegen, kommt es durch Kapillarkräfte (MÜHLEMANN²⁶) zur Plaquebildung zwischen Metall und Zahn und damit je nach Kariesanfälligkeit zu oberflächlichen Entkalkungen. Inwieweit bei der Plaquebildung galvanische Potentialdifferenzen eine Rolle spielen, ist nicht eindeutig geklärt. Da sich die Chrom-Kobalt-Legie-

rung chemisch neutral verhält, spielt dies nur eine Rolle bei der Verwendung von Gold-Platin-Legierungen.

Einige Halte- und Stützelemente, wie die Klammer Nr. 2, die Kombinationsklammer und die Ringklammer (Abb. 1c) fördern durch doppellaufende Teile in besonderem Maße die Retention von Speisebrei. Sie werden auch vom Patienten als lästig empfunden. Wie bei der Klammer besteht auch bei der starren Auflage die Gefahr der Speiseretention. Da aus Stabilitätsgründen eine gewisse Dicke der Auflage erforderlich ist, wird eine muldenförmige Auflagefläche in den Schmelz des Zahnes eingeschliffen. Diese Auflagefläche hat ebenso wie der Auflager selbst einen abgerundeten Querschnitt. Eine eckige Form bedeutet erhöhte Kariesgefahr. Eine Verletzung des Dentins sollte immer vermieden werden.

Einen flächigen Kontakt mit natürlichen Zähnen haben auch prothesennahe Klammerteile bzw. Berührungsstellen von Prothesensattel und Zahn. HERING¹³ beobachtete bei seinen Untersuchungen besonders an diesen Stellen, vor allem im zervikalen Bereich, gehäuft Karies. Auflagen und Klammern waren selten befallen.

Nach den Angaben der NEY-Company²⁷ soll die Gußklammer bei richtiger Gestaltung der Auflage kariesprophylaktisch wirken, da sie den Speisebrei über den Approximalraum hinweg nach bukkal und lingual abgleiten läßt und eine Spaltbildung verhindert.

D. Zur Bruchfestigkeit gegossener Klammern und Auflager

Der Erfolg eines Zahnersatzes hängt nicht nur ab von dem Grad seiner Kauleistung und der Unschädlichkeit für das Restgebiß, sondern ebenso von der Stabilität bzw. Bruchfestigkeit seiner Konstruktionselemente.

Gebrochene Auflagen ändern nicht nur die Belastungsverhältnisse, indem sie aus einer dentalen Lagerung eine gingivale machen, sie gefährden auch die Funktion der abgestimmten Gußklammer, deren Lage am Zahn sie sichern. Eine abgebrochene Klammer setzt den Halt der Prothese herab und vermindert dadurch die Leistungsfähigkeit des Zahnersatzes. Da Schubkräfte nicht mehr im gewünschten Maße abgefangen werden, ist eine verstärkte Belastung der übrigen Haltezähne und des Alveolarknochens zu befürchten.

Das Ziel der Ney-Company bei der Entwicklung ihrer Gußklammern bestand deshalb nicht nur darin, eine Klammer zu konstruieren, die sich bei ausreichender Retention dem Zahn drucklos und präzise anlegt. Sie sollte auch der Dauerbiegebeanspruchung bei der Funktion, beim Einsetzen und Herausnehmen der Prothese, gewachsen sein.

Auflagen und Klammern aus gezogenem Draht sind

trotz ihrer besseren Elastizitätswerte den Ney-Klammern bei Dauerbiegebeanspruchung unterlegen. Brüche, besonders an den Austrittsstellen des Drahtes aus dem Kunststoff, sind häufig. REICHENBACH und KIRCHNER²⁸ beobachteten bei Nachuntersuchungen, daß 40 % der Klammern und 21 % der Aufleger aus gezogenem Draht gebrochen waren.

WAGNER³⁹ konnte zeigen, daß bei der gegossenen Klammer die Biegespannung bei einer bestimmten Belastung über die ganze Länge der Klammer hinweg konstant bleibt. Dagegen tritt bei der Drahtklammer die höchste Spannung dort auf, wo sie fixiert ist. Die Krümmung der gegossenen Klammer ist am Klammeranfang am geringsten, an der Klammerspitze am größten. Bei der Drahtklammer liegen die Verhältnisse umgekehrt. Das erklärt die Häufigkeit der Brüche von Drahtklammern an ihrem Austritt aus dem Kunststoff. Gußklammern dürften demnach bei richtiger Gestaltung, richtiger Wahl der Legierung, vorschriftsmäßiger Herstellungs- und Gußtechnik, weniger anfällig sein.

Der okklusale Aufleger, der hohem Druck ohne Verbiegen oder Bruch standhalten muß, genügt dann seinen Anforderungen, wenn er wie folgt gestaltet ist: Die Auflagefläche hat einen löffelförmigen Querschnitt.

um ausreichenden Spielraum für ein Gleiten der Auflage zu gewährleisten. Das reduziert die Schubkräfte auf den Zahn und vermindert Überlastungen des Auflegers.

Für die Tiefe der Auflage gibt SCHÖN³² 1,3 bis 1,5 mm an. Die Breite sollte die Hälfte der Entfernung zwischen der disto-bukkalen und der disto-lingualen Ecke des Zahnes betragen. Der Aufleger darf den Zahn nur in seiner Längsachse belasten.

III. E I G E N E U N T E R S U C H U N G E N

A. Erfassen des Patientengutes

Es sollten 189 Patienten nachuntersucht werden, denen in den Jahren 1960 bis 1962 in unserer Klinik abgestützte, im Einstückgußverfahren hergestellte Teilprothesen eingefügt wurden. Aus statistischen Erwägungen war es notwendig, einen möglichst hohen Prozentsatz der bestellten Patienten auch tatsächlich zu erfassen.

Es wurden dazu im April 1964 schriftliche Einladungen zur kostenlosen Nachuntersuchung an die Patienten verschickt. Der Patient wurde darin auf die Notwendigkeit der Kontrolle seines Zahnersatzes aufmerksam gemacht.

Es erschienen 83 der 189 Patienten zur Untersuchung (44 %). Einer zweiten Aufforderung im Oktober desselben Jahres kamen 14 von 94 angeschriebenen Patienten nach (16 %). Bei der dritten Benachrichtigung im Februar 1965 konnten 28 von 60 angeschriebenen Patienten nachuntersucht werden (45 %). 16 Karten wurden uns zurückgesandt, da die Empfänger verstorben oder verzogen waren. 4 Angeschriebene teilten uns mit, daß sie aus be-

ruflichen Gründen der Einladung nicht folgen könnten. Da 48 der Angeschriebenen ohne Reaktion auf unsere Einladung blieben, entschlossen wir uns, 20 der in der näheren Umgebung wohnenden Patienten aufzusuchen. Davon konnten 6 Patienten an Ort und Stelle untersucht werden, 7 Patienten wurden zur Kontrolle in die Klinik bestellt, da sie entweder zu Hause nicht anzutreffen waren oder ihre Einwilligung zu einer sofortigen Nachuntersuchung nicht geben wollten. Nur 2 von ihnen erschienen zum vereinbarten Termin. 7 Patienten waren verstorben oder verzogen.

Es wurden also 133 (71 %) der Patienten nachuntersucht, 64 Männer, 69 Frauen; 23 waren verzogen oder verstorben, 33 (17 %) konnten nicht erfaßt werden.

B. Untersuchung der Patienten

Die Nachuntersuchung wurde von einer Person durchgeführt und erfolgte an Hand eines Fragebogens. Um die Auswertung zu erleichtern, wurden die Fragen verschlüsselt und die Ergebnisse im Lochkartenverfahren ermittelt.

Fragebogen

Karteikartennummer

Geschlecht

Alter des Patienten beim Einfügen der Prothese

Tragedauer der Prothese

Art der gestützten Prothese:

I. Schaltprothese

II. Freiidprothese

a) unilateral

1) mit Dreieckabstützung

2) mit rotationsfähiger Abstützung

b) bilateral

1) sattelnahe Abstützung

2) sattelferne Abstützung

III. Kombinierte Prothese

1) Dreieckabstützung

2) rotationsfähige Abstützung

IV. Prothese mit Abstützung auf wenigen Restzähnen

Gegenbezeichnung:

- 1) vollbezahnt
 - 2) teilbezahnt mit festsitzendem Ersatz
 - 3) " mit dental abgestütztem Ersatz
 - 4) " mit gingivalgetragenen Ersatz
 - 5) " ohne Zahnersatz
 - 6) unbezahnt mit Vollprothese
-

Kauvermögen (nach Angaben des Patienten):

schlecht

mäßig

gut

Prothese wird getragen:

garnicht

immer

nur bei Tage

stundenweise

Mundhygiene:

- 1) nach Angabe des Patienten wird gereinigt:

garnicht

nach jeder Mahlzeit

morgens und abends

einmal täglich

Prothese über Nacht in Lösung

2) Mittel zur Mundreinigung

Paste + Bürste + Reinigungspulver

Paste + Bürste

Wasser + Bürste

Wasser

Reinigungspulver

3) objektive Beurteilung der Mundpflege

gute Mundpflege

mäßige Mundpflege

schlechte Mundpflege

Bißart:

Kopfbiß

knapper Überbiß

mitteltiefer Überbiß

tiefer Überbiß

verkehrter Überbiß

offener Biß

Artikulationsverhältnisse:

gut

leicht beeinträchtigt

stark beeinträchtigt

Zungengröße:

normale Größe

leicht vergrößert

stark vergrößert

Z A H N S Y S T E M

Zahl der vorhandenen Zähne

Zahl der cariösen Stellen ohne Prothesenkontakt

Zahnidentifikation

8	7	6	5	4	3	2	1	/	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	/	1	2	3	4	5	6	7	8

Caries unter Klammer: nein

 ja

Caries unter Auflage: nein

 ja

Caries an Kontakt prothesennahem Klammerteil: nein

 ja

Caries an Kontakt Prothesensattel - Zahn: nein

 ja

Caries ohne direkten Prothesenkontakt: nein

 ja

Füllungen: nein

 occlusal

 occlusal - distal

 occlusal - mesial

 mesial - occlusal - distal

Zahnhalsfüllungen:

 nein

 ja: bukkal

 lingual (palatinal)

 distal

 mesial

Zahl der Füllungen seit Eingliederung der Prothese:

Krone: nein

 ja

G I N G I V A L S A U M

Retraktion: nein

 ja

Gingivitis: nein

 ja

Zahnstein: nein

 ja

Zahnlockerung: O

 I. Grades

 II. Grades

 III. Grades

 IV. Grades

 V. Grades

Z u r P r o t h e s e n g e s t a l t u n g :

Gegossene Klammer:

 nein

 ja : einarmig

 zweiarmig

 Einarmklammer

 Ringklammer

 fortlaufende Klammer

Gezogene Klammer:

 nein

 ja : einarmig

 Bonyhard-Klammer

 zweiarmig

Zustand der gegossenen Klammer:

gute, spannungsfreie Anlage
abstehende Klammer
Klammerbruch

Aufleger:

abgerundet:	eckig:	breitflächig:
in Schmelz	(siehe bei	nein
im Dentin	abgerundet)	ja
in Füllung		
in Füllung + Dentin		
in Füllung + Schmelz		
in Krone		

Zustand der Auflage: o.B.

Auflage abstehend
Auflage abgebrochen

Kontakt prothesennaher Klammerteil - Zahn:

nein
ja : ohne Füllung
mit Füllung
mit Krone

Kontakt Prothesensattel - Zahn:

nein
ja : ohne Füllung
mit Füllung
mit Krone

Freiendsattel:

o.B.
abgesunken re
" li
" re + li

Extension des Freiendsattel:

nein
ja

Schleimhautbefund unter der Prothese:

blasse Schleimhaut
gerötete Schleimhaut

Verbindungselement (Sublingualbügel):

o.B.
Entzündung
Entzündung + Hypertrophie

Behandlung seit Einfügen der Prothese:

Unterfütterung: nein
 ja

Bruchreparatur: nein
 ja

Erweiterung: nein
 ja

Krone: nein
 ja

Extraktion: nein
 ja

Zahnfleischbehandlung: nein
 ja

C. Auswertung der Ergebnisse

1) Allgemeines

Insgesamt wurden 144 abgestützte Prothesen untersucht, von denen 25 in den Oberkiefer und 119 in den Unterkiefer eingefügt worden waren.

Die durchschnittliche Tragezeit der Prothesen betrug 3,5 Jahre. Das Durchschnittsalter der Patienten beim Einfügen der Prothese war 49,0 Jahre.

Hält man sich an die von Kennedy vorgeschlagene topographische Einteilung der Prothesen in Schaltprothesen, Freundprothesen und Kombinationsprothesen, ergibt sich folgende Verteilung:

Es wurden untersucht 39 Schaltprothesen, 4 unilaterale Freundprothesen, 51 bilaterale Freundprothesen, 29 Kombinationsprothesen und 6 Prothesen mit einer Abstützung auf wenigen Restzähnen.

Berücksichtigt man den Verlauf der Abstützungslinie, so ergibt sich, daß von 4 unilateralen Freundprothesen 1 rotationsfähig abgestützt war. Die Verbindungslinie tangierte also die Prothese auf einer Seite. Bei den übrigen 3 Prothesen erfolgte die Abstützung übers Dreieck, die Verbindungslinie der Pfeilerzähne lief diagonal

durch die Prothese. Von den Kombinationsprothesen waren 15 rotationsfähig abgestützt und 14 übers Dreieck. Von 51 bilateralen Freundprothesen besaßen 47 eine sattelferne und 4 eine sattelnahe Lagerung ihrer Abstützung. Der Gegenkiefer war in 10 Fällen vollbezahnt, 8mal teilbezahnt, aber mit einem festsitzenden Zahnersatz versorgt. 22 Patienten trugen im Gegenkiefer ebenfalls eine dentalabgestützte Teilprothese, 24 eine gingivalgetragene Teilprothese und 63 eine Vollprothese. In 2 Fällen war der Gegenkiefer teilbezahnt und nicht versorgt.

Da die unilateralen Freundprothesen im Prinzip konstruiert sind wie die Kombinationsprothesen, wurden sie wegen der kleinen Zahl mit diesen zusammengefaßt.

15 Prothesen blieben unberücksichtigt. Es handelt sich um Prothesen, die von den Patienten nie oder in letzter Zeit nicht getragen wurden.

Folgende Gründe wurden von den Patienten zur Erklärung dafür angegeben:

2 Patienten konnten die Prothese nicht tragen, da sie dann unter "Ekelgefühl und Erbrechen" litten.

In 2 Fällen wurden die Halteelemente als Ursache für die Zerstörung und Lockerung von Klammerzähnen verantwortlich gemacht.

1 Patient klagte über empfindliche Zahnhälsen beim Tragen der Prothese.

Eine Prothese hatte ihre Paßgenauigkeit verloren, da sie während einer Periodontitis längere Zeit nicht getragen wurde. Bei einer Kombinationsprothese mit rotationsfähiger Abstützung im Oberkiefer war im Laufe der Zeit eine Lockerung sämtlicher Klammerzähne eingetreten, so daß Extraktionen notwendig wurden und der Zahnersatz nicht mehr getragen werden konnte.

Bei 1 Prothese wurde über mangelhaften Halt geklagt.

In 2 Fällen war ein Bruch des Zahnersatzes erfolgt.

Eine Prothese war verloren gegangen.

4 Patienten konnten keine Angaben machen, warum sie den Zahnersatz nicht trugen.

Tabelle 1 zeigt Art und Zahl der untersuchten abgestützten Einstück-
gußprothesen, ihre Verteilung auf den Ober- und Unterkiefer,
sowie die jeweilige Gegenbezeichnung.

Prothesenart OK	Gesamt- zahl	Gegenbezeichnung UK					Voll- pro- these
		voll- be- zahlt	teilbezahlt mit Ersatz			teilbezahlt ohne Ersatz	
			fest- sit- zend	dental abge- stützt	gingi- val ge- tragen		
Schaltproth.	19	6	3	8		2	
Freiendproth. bilateral sattelfern	1			1			
Kombina- tionsproth. Dreieckabst.	3	2	1				
Kombina- tionsproth. rotationsf.A.	2		1	1			
Prothesenart UK			Gegenbezeichnung OK				
Schaltproth.	20	1	2	2	7		8
Freiendproth. unilateral Dreieckabst.	3		1				2
Freiendproth. unilateral rotationsf.A.	1						1
Freiendproth. bilateral sattelnähe A.	4	1			1		2
Freiendproth. bilateral sattelferne A.	46			3	11		32
Komb.Proth. Dreieckabst.	11	1		3	2		5
Komb.Proth. rotationsf.A.	13			3	3		7
Abst. auf wenigen Restzähnen	6						6

Bei der Untersuchung des Kauvermögens sollte die Frage beantwortet werden, ob gebratenes Fleisch und Brotrinde gut, mäßig oder schlecht zerkleinert werden können. Die Angaben des Patienten sind rein subjektiv und hängen nicht nur ab von der Funktionstüchtigkeit der zu untersuchenden Prothese, sondern ebenso vom Zustand des Gegenkiefers bzw. seines Zahnersatzes. Erfahrungsgemäß spielt dabei auch die Psyche des Patienten und seine Einstellung zum Zahnersatz eine nicht unbedeutende Rolle.

Bei allen 25 Oberkieferprothesen wurde das Kauvermögen als gut bezeichnet.

Mit 97 von 104 Unterkieferprothesen wurde gut gekaut, in 4 Fällen mäßig und in 3 Fällen schlecht. Bei den 3 Prothesen mit schlechtem Kauvermögen handelte es sich um eine Schaltprothese, eine Kombinationsprothese mit rotationsfähiger Abstützung und um eine Prothese mit einer Abstützung auf wenigen Restzähnen.

Bei den 4 Prothesen mit mäßigem Kauvermögen liegen 2 Schaltprothesen, eine bilaterale Freiidprothese mit sattelferner Abstützung und 1 Kombinationsprothese mit Abstützung übers Dreieck vor. Der Gegenkiefer war in 4 Fällen mit einer Totalprothese versorgt und in 3 Fällen mit einem gingivalen Teilersatz.

2) Veränderungen des Prothesenlagers

a) Entzündliche Veränderungen unter Prothesensätteln

Von 129 Prothesen zeigten 19 (15 %) eine Rötung unter Prothesensätteln. Dabei handelte es sich um 5 Teilprothesen im Oberkiefer und 14 im Unterkiefer (13 %).

Berücksichtigt man die Art der Prothese, so waren betroffen: 7 Schaltprothesen, 7 bilaterale Freundprothesen und 5 Kombinationsprothesen.

Bei 5 Prothesen war unter der ganzen Auflagefläche eine Rötung der Schleimhaut zu beobachten (2 Prothesen im Oberkiefer, 3 im Unterkiefer).

Eine Verteilung auf die Art bzw. Lage der Sättel ergab, daß von 16 vollabgestützten Sätteln 8 im anterioren Bereich lagen, 6 waren kleine Zwischensättel zum Ersatz von Prämolaren und 2 waren größere Schaltsättel des Seitenzahngebietes.

Unter 5 Friendsätteln wurde eine Hyperämie der Schleimhaut festgestellt.

b) Entzündliche Veränderungen unter Gaumenplatten

Von 25 Prothesen des Oberkiefers wiesen 3 (2 Schaltprothesen, 1 Kombinationsprothese) Rötungen unter der Gaumenplatte auf. Eine der Schaltprothesen hatte außerdem entzündliche Veränderungen unter allen Sätteln (s.o.). Bei der Kombinationsprothese war der distale Pfeilerzahn extrahiert worden.

c) Entzündliche Veränderungen unter Sublingualbügeln

Von 83 Prothesen mit Sublingualbügeln hatten 39 eine Hyperämie der Schleimhaut. In 15 Fällen lag außerdem eine Hypertrophie der Schleimhaut vor.

Tabelle 2 zeigt die Verteilung der entzündlichen Veränderungen auf die Prothesenarten.

Art der Prothese	Gesamtzahl d.Proth.m. Sublingual- bügeln	Entzündung d.Schleim- haut	Entzündung + Hypertro- phie der Schleimhaut
Schaltprothese	17	10	4
bilaterale Freundproth. sattelfern abgestützt	36	18	6
bilaterale Freundproth. sattelnah abgestützt	3	3	1
Kombinationsproth. rotationsf. abgestützt	11	5	1
Kombinationsproth. Dreieckabstützung	12	2	2
Proth. mit Abst. auf wenigen Restzähnen	4	1	1

d) Entzündliche Veränderungen der Gingiva

Die Untersuchung der Gingiva auf entzündliche Veränderungen ergab, daß von 1103 Zähnen 523 eine Gingivitis marginalis zeigten. Von diesen 523 fanden wir bei 417 Kongrementanlagerungen, bei 322 außerdem eine Retraktion der Schleimhaut.

In erster Linie waren die Frontzähne des Unterkiefers betroffen. Von 56 Patienten mit einer natürlichen Bezahnung im Unterkiefer-Front-Bereich hatten 37 eine Gingivitis marginalis in diesem Gebiet, 23 zusätzlich eine Anlagerung von Zahnstein. In 19 Fällen war die Unterkieferfront frei von entzündlichen Veränderungen der Gingiva.

e) Resorptive Veränderungen der knöchernen

Unterlage von Prothesensätteln

Resorptive Veränderungen der knöchernen Unterlage mit Absinken des Prothesensattels wurde bei 23 Prothesen festgestellt (18 %).

Im Oberkiefer war eine Prothese abgesunken, im Unterkiefer zählten wir 22 Prothesen mit Abbauerscheinungen des

knöchernen Alveolarfortsatzes.

Prothesenarten und abgesunkener Sattel:

Schaltprothese:	0 (39)
Bilaterale Freundprothese mit sattelnaher Abst.:	1 (4)
" " " sattelferner " :	12 (47)
Kombinationsproth. mit rotationsfähiger Abst.:	5 (16)
" " Abst. übers Dreieck:	3 (17)
Freundproth. mit Abst. auf wenigen Restzähnen:	2 (6)

Die Zahlen in Klammern geben die Anzahl der vorhandenen Prothesen jeder Art an.

Artikulation und abgesunkener Sattel:

Ausgeglichene Artikulation:	9
Leicht beeinträchtigte Artikulation:	8
Schwer beeinträchtigte Artikulation:	6

Art der Gegenbezahnung und abgesunkener Sattel:

Künstliche Gegenzähne:	20 (von 68)
Natürliche Gegenzähne:	3 (von 14)

Extension und abgesunkener Sattel:

Von 10 Friendsätteln mit Extension der Auflagefläche bis in die Zone der beweglichen Schleimhaut zeigten 3 Resorptionen der knöchernen Unterlage.

Zunge und abgesunkener Sattel:

Bei 14 Patienten mit einer Unterkieferfreiendprothese lag eine stark vergrößerte Zunge vor. Bei 3 von ihnen stellten wir Resorptionen des knöchernen Alveolarfortsatzes fest.

Auflagenbruch und abgesunkener Sattel:

Ein Auflagenbruch als Folge oder als Ursache für einen abgesunkenen Sattel wurde in 2 Fällen beobachtet.

D i s k u s s i o n

Von 17 Sätteln mit entzündlichen Veränderungen des Prothesenlagers waren 15 vollabgestützte Schaltsättel. Acht davon lagen im anterioren Bereich des Unterkiefers, in 6 Fällen handelte es sich um kleine Zwischensättel zum Ersatz von Prämolaren, bei 2 Patienten umfaßte der Sattel mehrere Zähne des Seitenzahngebietes. Die entzündlichen Veränderungen der Schleimhaut der beiden letzten Prothesen wurden durch die Extraktion eines Pfeilerzahnes bzw. durch Bruch einer Auflage im distalen Sattelbereich hervorgerufen. Da die Sättel im Hin-

blick auf Artikulation und Lage des Kauzentrums nicht als Freiendsattel konstruiert waren, erhöhte sich ihre distale Randeinsenkung bei Verlust der Auflage. Ein einseitig abgestützter Sattel verhält sich bei Belastung in der Mitte oder gar im letzten Drittel wie ein nicht abgestützter Sattel, jedoch mit größerer Randeinsenkung am nichtgestützten Ende (KANTOROWICZ²⁰). Diese Randeinsenkung wird dann besonders gefährlich, wenn benachbart ein natürlicher Zahn vorhanden ist. Es kommt zum Abquetschen der Zahnfleischpapille und im Sinne HÄUPLS¹⁰ zur funktionell-mechanischen Entzündung mit Gefährdung des Zahnes. Ähnliches können wir bei Kombinationsprothesen beobachten, wenn rotationsfähig über die Unterkieferfront abgestützt wurde.

Entzündliche Veränderungen unter kleinen Zwischensätteln, wie sie in 6 von 18 Fällen trotz dentaler Lagerung beobachtet wurden, zeigen, wie gefährdet gerade der kleine Zwischensattel ist. Besonders bei der Prämolarenlücke ist der Platz für den Sattel so eingeengt, daß Reizungen der angrenzenden Gingiven nur schwer zu vermeiden sind. Die volle Abstützung ist hier unbedingt erforderlich, um noch Ärgeres zu verhindern. Außerdem muß durch Ausschleifen der papillennahen Sattelflächen einem Abquetschen des Zahnfleisch-

randes vorgebeugt werden.

Nur schwer zu erklären sind die Entzündungsprozesse unter den Sätteln der Unterkieferfront. Da eine scharfe Verzahnung der Frontzähne nicht vorlag, die Sättel außerdem alle vollabgestützt waren, kommen Überlastungen wohl kaum in Frage. Nicht auszuschließen ist, daß Schaubewegungen der Prothese durch Stellung der künstlichen Zähne außerhalb des Kieferkammes, durch mangelhafte Artikulation und Okklusion oder durch Knochenresorptionen die entzündlichen Veränderungen bewirkt haben. Da es sich um einen für parodontale Erkrankungen besonders anfälligen Kieferbereich handelt, mag schon allein der Fremdkörperreiz zur Hyperämie des Zahnfleischteguments genügen.

Eine Entzündung unter der Gaumenplatte wurde bei einem Patienten mit einer Kombinationsprothese beobachtet, bei dem nach Extraktion des distalen Pfeilerzahn eine Einsenkung der hinteren Randleiste in die Schleimhaut eintrat. Der Extraktion, vor allem eines Pfeilerzahn, sollte nach etwa 6 Wochen unbedingt eine Unterfütterung der Prothesensättel mit einer Kontrolle der Artikulation folgen. Bei zwei weiteren Patienten war die ganze Auflagefläche der Prothese hyperämisch verändert. Eine Gingivi-

tis aller Zähne lag vor. Bei vorhandener Entzündungsbereitschaft genügt wiederum der Fremdkörperreiz, um solche Veränderungen herbeizuführen. Vor allem der Okklusion und Artikulation muß größte Beachtung geschenkt werden. Die Auflagefläche der Prothese soll möglichst groß gestaltet werden. Wenn Aussparungen an der Prothese vorgenommen werden, dann so, daß die Gingiven nicht abgequetscht werden und die Durchblutung nicht gestört wird.

Gerade hier liegt häufig die Ursache für Entzündungen der Schleimhaut unter Sublingualbügeln. Von 83 Sublingualbügeln wiesen 39 hyperämische Veränderungen ihrer Auflageflächen auf mit Gingivitis der Frontzähne. Dabei spielt die Lagerung der Prothese keine Rolle. Wesentlich ist der Abstand zum Gingivalrand. Der Bügel sollte so tief im Sublingualraum verlaufen, wie es die freie Beweglichkeit der Zunge erlaubt. Das verhindert Durchblutungsstörungen der Schleimhaut und ermöglicht gleichzeitig eine Massage durch die Zunge. Als vorteilhaft erweist sich der tropfenförmige Querschnitt des Bügels, da er die Schleimhaut nur linear berührt (JUNG, HUPFAUF¹⁹).

Die Untersuchung resorptiver Veränderungen unter Prothesensätteln ergab, daß von 90 Freilendprothesen

23 Abbauprozesse der knöchernen Unterlage aufwiesen bei einer durchschnittlichen Tragezeit von 3,5 Jahren. Das sind 25 % der dental-gingivalgetragenen und 17,8 % der insgesamt untersuchten Prothesen. Die Verteilung auf Kombinations- und bilaterale Freiidprothesen war annähernd gleich. Weder die sattelnahe noch die sattelferne Lagerung scheint von Bedeutung zu sein. Auch bei verschiedenem Verlauf der Abstützungsachse unterschieden sich die Ergebnisse kaum. Nach der Auffassung von KANTOROWICZ²⁰ und KÖRBER²² sind es besonders die kurzen Sättel, die bei sattelnaher Abstützung durch ihre erheblich vergrößerte Randeinsenkung die schädigenden Impulse an den Knochen weiterleiten. Eine annähernd parallele Einsenkung mit gleichmäßiger Belastung der Unterlage muß deshalb angestrebt werden. Sie wird einmal erreicht durch die sattelferne Lagerung der Abstützung, zum andern durch Ausdehnung des Sattels nach distal bis zum Tuberkulum mandibulare. Um eine ungünstige distale Belastung des Sattels auszuschließen - in 2 Fällen war sie die Ursache für das Absinken des Sattels -, empfiehlt KANTOROWICZ²⁰, die letzten Molaren nicht aufzustellen. Auf jeden Fall müssen diese Molaren, will man auf ihre Aufstellung nicht verzichten, durch

Einschleifen in Nonokklusion gestellt werden (JUNG¹⁶). Außerdem muß die Lage des Kauzentrums beachtet werden. Bei einem Zahnrestbestand von $\overline{5\ 4\ 3} / \overline{3\ 4\ 5}$ wird der Patient, worauf JUNG¹⁶ hinwies, die grobe Kauarbeit in die Gegend der natürlichen Zähne verlegen und damit die Freiendsattel entlasten. Aber auch bei einem Freiendsattel, der die Zähne $\overline{4\ 5\ 6\ 7}$ umfaßt, muß darauf geachtet werden, daß das Kauzentrum in der Gegend der Prämolaren liegt. Besonders natürliche Gegenzähne können zu Fehlbelastungen des Sattels führen. Hier ist sorgfältiges Einartikulieren, eine richtige Lage des Kauzentrums und der Abstützung besonders wichtig.

Von Einfluß auf die Bewegungen des Sattels und damit für Schubkräfte mitverantwortlich, sind Extensionen der Auflagefläche über die Grenze der bewegten Schleimhaut hinaus. 3 von 10 überextendierten Sätteln waren abgesunken. HEINTZ¹² weist außerdem auf die lateralen Druckkräfte hin, wie sie von einer stark vergrößerten Zunge auf den Sattel ausgeübt werden können. Bei 3 von 14 Friendprothesen mit stark vergrößerter Zunge beobachteten wir abgesunkene Prothesensättel. Um den Zungenraum zu vergrößern, sollte die Prothese so schmal wie möglich gehalten werden. Halbe Molaren können gute Dienste tun.

Bei keiner Prothese mit abgesunkenem Sattel wurde ein Bruch der Auflage festgestellt. Bei 4 Patienten war die Extraktion von Pfeilerzähnen notwendig geworden. Es konnte allerdings nicht eruiert werden, ob der Verlust des Zahnes Folge oder Ursache des diagnostizierten Knochenabbaus war. Auf die Notwendigkeit der Unterfütterung von Prothesensättel nach Extraktionen wurde bereits hingewiesen.

Inwieweit die Leistungsschwäche der Gewebe beim Absinken der Sättel eine Rolle spielt, läßt sich schwer beurteilen. Bei 6 der untersuchten Fälle mit Resorptionen der knöchernen Unterlage deutet der Allgemeinzustand des Gebißsystems auf eine parodontale Insuffizienz hin. 3 Patienten litten an Alters-Diabetes. Ein Zusammenhang mit diesem Allgemeinleiden ist nicht auszuschließen. Außerdem muß an eine altersbedingte Insuffizienz gedacht werden. In 6 Fällen konnte keine klare Ursache gefunden werden.

Inwieweit eine schlechte Paßgenauigkeit der Prothesen von Anfang an vorlag, läßt sich kaum klären.

Unter Schaltprothesen konnten keine Knochenresorptionen festgestellt werden. Allerdings ist es schwierig, solche Veränderungen zu diagnostizieren, da bei unbeschädigter Auflage und Klammer der Sattel nicht

bewegt werden kann. Angaben von Patienten über eventuell vorhandene Speiseretentionen unter dem Sattel können Aufschluß geben, wurden aber in keinem Fall gemacht.

3) Der Einfluß der Stütz- und Halteelemente auf die Festigkeit der Zähne

Von 1103 Zähnen zeigten insgesamt 108 (10 %) eine Zahnlockerung. Sie verteilen sich auf 39 von 118 Patienten. Von diesen 108 gelockerten Zähnen hatten nur 60 Stütz- und Halteelemente, das sind 12 % aller Zähne mit Klammern und Auflagen.

Tabelle 3 zeigt die Zahl der gelockerten Zähne mit Stütz- und Halteelementen, ihre Verteilung auf den Ober- und Unterkiefer und auf die einzelnen Prothesenarten, sowie zum Vergleich die Zahl der gelockerten Zähne ohne Stütz- und Halteelemente.

Tabelle 3

Prothesenart	Zahl der betroffenen Prothesen	Zahl der ge- lockerten Zäh- ne mit Stütz- Halteelement	Zahl der ge- lockerten Zäh- ne ohne Stütz- Halteelement	Lage
Schaltprothese	12 (39)	2 (70)	4 (103)	OK
		10 (93)	9 (170)	UK
Freiendproth. bilateral sattelnah	1 (4)	- -	- (2)	OK
		5 (27)	- (1)	UK
Freiendproth. bilateral sattelfern	20 (47)	2 (2)	4 (69)	OK
		24 (164)	25 (93)	UK
Kombinations- proth. rotationsfähig	4 (17)	2 (25)	(38)	OK
		6 (75)	4 (85)	UK
Kombinations- proth. Dreieckabst.	4 (16)	(1 Extr.) (4)	- (28)	OK
		5 (23)	2 (10)	UK
Freiendproth. mit Abst. auf wenigen Restz.	2 (6)	- -	- -	OK
		4 (19)	- (2)	UK
43 (129)		60 (502)	48 (601)	

Tabelle 4 zeigt die Art der jeweils betroffenen Zähne:

Zahnart	Zähne <u>mit</u> Stütz- und Halteelemente		Zähne <u>ohne</u> Stütz- und Halteelemente	
	Gesamtzahl	gelockerte Zähne	Gesamtzahl	gelockerte Zähne
Frontzähne	31	7 (23%)	295	30 (10%)
Eckzähne	198	22 (11%)	99	7 (7%)
Prämolaren	171	24 (14%)	102	7 (7%)
Molaren	102	7 (7%)	105	4 (7%)
	502	60	601	48

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Lockerungsgrade aller gelockerten Zähne:

Lockerungsgrad	Zahl der gelockerten Zähne	OK	UK
1. Gr.	55	13	43
2. Gr.	35	20	15
3. Gr.	10	4	6
4. Gr.	7	1	5
5. Gr.	1	-	1
	108	38	70

Tabelle 6 zeigt den Einfluß der Klammerart auf die Festigkeit der Zähne und den jeweiligen Lockerungsgrad. Von den 60 gelockerten Zähnen mit Halte- und Stützelementen hatten 14 nur dentale Auflagen, 46 nur Klammern oder Klammern und Auflagen.

Klammerart	Kiefer	Zahl der gelocker- ten Kl.Z.	Zahl der Klammern	Lockerungsgrade				
				1	2	3	4	5
einarmige Kl.	OK	3	16	-	3	-	-	-
	UK	7	80	4	3	-	-	-
zweiarmige Kl.	OK	4	54	2	2	-	-	-
	UK	22	147	11	4	2	4	1
Einarmklammer	OK	-	10	-	-	-	-	-
	UK	6	53	-	4	1	1	-
Ringklammer	OK	-	1	-	-	-	-	-
	UK	2	17	1	-	-	-	-
fortlaufende Kl.	OK	-	3	-	-	-	-	-
	UK	2	7	1	1	-	-	-

46 388 20 17 3 5 1

Abgesunkene Sättel und gelockerte Zähne:

Von den 23 Prothesen mit abgesunkenem Sattel beobachteten wir bei 6 Prothesen gelockerte Klammer- bzw. Pfeilerzähne. Sie hatten insgesamt 16 gelockerte Zähne mit Stütz- und Halteelementen. 5 Zähne ohne Klammern und Auflagen wiesen ebenfalls eine Lockerung auf.

D i s k u s s i o n

Zu 3) Schädigung des Parodont durch Stütz- und Halteelemente der Prothese

Wie eingangs bereits erwähnt, ist die Ursache für das Lockerwerden von Stütz- und Haltezähnen nicht eindeutig geklärt. War einerseits die starre Abstützung wegen der unterschiedlichen Resilienz von Prothesenlager und Pfeilerzahn umstritten und ursächlich in Zusammenhang gebracht worden mit dem Lockerwerden dieser Zähne, sieht man andererseits in der Gestaltung der Klammer die wirkliche Ursache für die schädigenden Einflüsse.

Da es sich bei der im Einstückgußverfahren hergestellten abgestützten Teilprothese in der Mehrzahl der Fälle um Kombinationen von Auflage und Klammer handelt, ist die Frage schwer zu beantworten, inwieweit das eine oder das andere möglicherweise für den eventuell auftretenden Schaden verantwortlich gemacht werden kann.

Eine Unterteilung in Klammer- und Auflagezähne mußte auch bei dieser Untersuchung unterbleiben.

Da bei einem Durchschnittsalter der Patienten von 49,0 Jahren normalerweise mit einem Lockerwerden von Klammerzähnen gerechnet werden muß, wurden alle Zähne in die Messungen miteinbezogen.

Die Untersuchungen ergaben, daß von 1103 Zähnen 108 (11 %) gelockert waren. Während 60 von ihnen Klammern, Aufleger oder beides kombiniert hatten, waren 48 ohne Halte- und Stützelemente. In der ersten Gruppe waren Zähne mit in der Regel belastungsfähigem Parodont, d.h. vorwiegend Molaren, Prämolaren und Eckzähne. Die zweite Gruppe setzte sich vor allem aus Zähnen des Frontzahnbereichs zusammen. Von 48 unbelasteten gelockerten Zähnen waren 30 Schneidezähne, von 60 Abstützungszähnen 53 Molaren, Prämolaren und Eckzähne. Allerdings werden Schneidezähne im Gegensatz zu den

Zähnen des Seitenzahngebietes selten zur Kaudruckübertragung oder zum Halt der Prothese herangezogen. Ein Vergleich der Verhältniszahlen von gelockerten zu insgesamt vorhandenen Zähnen bei beiden Gruppen zeigt, daß die Zahl der gelockerten Zähne mit Halte- und Stützelementen etwa doppelt so hoch liegt, wie die der unbelasteten Zähne. Auffallend ist, daß isoliert auftretende Zahnlockerungen selten sind. Meist waren bei einem Patienten mehrere Parodontien betroffen. Die 108 gelockerten Zähne entfallen auf insgesamt 39 Patienten. Die Gewebsinsuffizienz bzw. die Disposition dazu spielen also eine wichtige Rolle oder sind gar die Voraussetzung für die bei der Belastung auftretende Lockerung.

Es überraschte, daß Schaltprothesen, also Prothesen, bei denen Kippkräfte infolge unterschiedlicher Resilienz nicht vorhanden sind, ebenso betroffen waren wie Freilendprothesen oder Kombinationsprothesen. Von 39 Schaltprothesen hatten 7 zusammen 12 gelockerte Pfeilerzähne. Bei einem dieser Patienten zeigten alle 4 Pfeilerzähne 1. bis 2. Lockerungsgrad. Eine Leistungsschwäche der Gewebe liegt eindeutig vor. Bei einem zweiten Fall war es zur Lockerung 5. Grades des zweiten unteren Molaren gekommen mit Bruch des lingua-

len Klammerarmes. Hier hat eine Verbiegung der Prothese oder ein Vermessungsfehler den Schaden herbeigeführt. Okklusions- und Artikulationsstörungen lagen nicht vor. Eine ähnliche Ursache haben wahrscheinlich 3 weitere Fälle von Zahnlockerung mit Klammerbruch. Eine Prothese, die durch Nachbiegen oder Ausschleifen passend gemacht werden muß, sollte lieber nicht eingefügt werden.

Bei einer Oberkiefer-Schaltprothese trat eine Lockerung der distalen Pfeilerzähne auf. Es handelte sich um Weisheitszähne mit einer relativ starken Neigung nach bukkal; eine axiale Belastung war nicht möglich gewesen.

Bei den übrigen Schaltprothesen ist eine klare Ursache nicht zu erkennen. Es muß angenommen werden, daß die parodontale Insuffizienz im Wesentlichen verantwortlich ist. Bedenkt man, daß es sich schon primär bei Schaltprothesen um geschwächte Pfeilerzähne handelt, die einen festen Zahnersatz nicht möglich machten, so wird das Ergebnis verständlich.

Von den 90 Prothesen mit Freiendsätteln fanden wir bei 20 Prothesen mit insgesamt 48 Pfeilerzähnen Lockerungsgrade zwischen 1 und 4. Davon waren 20 gelockerte Zähne ohne Stütz- und Halteelemente. Die bi-

lateralen Freidendprothesen mit sattelferner Abstützung scheinen dabei die ungünstigeren Ergebnisse zu haben. Handelt es sich doch auch hier um Patienten mit in der Regel stark reduzierter Zahnzahl und höherem Lebensalter. Der Erschöpfungszustand und die herabgesetzte Leistungsfähigkeit der Knochen spielen eine Rolle. Eine sattelnahe Abstützung wird meist nur dann riskiert, wenn es sich primär um ein parodontal gesundes Gebiß handelt. Nach der Ansicht von LORENZ²³ bietet das Ney-System beim parodontal geschwächten Gebiß keine Schienung der Zähne. Er glaubt, daß man dann auf die herkömmlichen Schienungselemente nicht verzichten kann. HERING¹³ hält die Freidendprothese bei ausgeprägter parodontaler Schwäche für kontraindiziert, während REICHENBACH²⁹ sie auch dann für möglich hält und auf die Bedeutung hinweist, geschwächte Zähne "en bloc" zusammenzufassen. Den kurzen Freidend-sattel halten JUNG und HUPFAUF¹⁹ nur für vertretbar bei einer günstigen Bezahnung im Gegenkiefer. Eine besondere Rolle spielt auch die Nachgiebigkeit der Schleimhaut. Während BEYERLER² besonders bei der sattelnahen Abstützung durch den Kompressionsabdruck einen Resilienzausgleich anstrebt, empfiehlt REICHENBACH (zit. nach BOLLE³) eine Unterfütterung der Sättel nach

Fertigstellung der Prothese. Wegen der größeren Dicke der Oberkieferschleimhaut sollte die bilaterale Freie-
endprothese dort vermieden werden.

Unterschiede in den Ergebnissen von rotationsfähig abgestützten und übers Dreieck abgestützten Kombinationsprothesen waren nicht vorhanden. Beachtet man die Konstruktionsprinzipien für den Freiendsattel, so scheint nach unseren Ergebnissen nichts gegen eine Abstützung übers Dreieck zu sprechen. JUNG¹⁸ hält sie nur dann für indiziert, wenn im Gegenkiefer eine Totalprothese eingegliedert wurde und die grobe Kauarbeit auf der Seite des vollabgestützten Sattels erfolgt.

Von 6 Prothesen mit Abstützung auf wenigen Restzähnen hatten 2 zusammen 4 gelockerte Pfeilerzähne. Wegen der zu geringen Zahl der Fälle können keine Rückschlüsse gezogen werden. Das Ergebnis scheint nicht gegen die Abstützung auf wenigen Restzähnen zu sprechen. KÖRBER²² glaubt, daß eine starre Abstützung, z.B. über den unteren Eckzahn und ersten Prämolaren einer Kieferseite, zum Mißerfolg führen muß, da die Prothese als zweiseitiger Hebel funktioniert und eine Kippung der Pfeilerzähne erfolgt. JUNG¹⁹ hält eine Abstützung auf wenigen Restzähnen im Unterkiefer für möglich, wenn die Zähne parodontal gesund sind und die letzten Drittel

der Sättel nicht belastet werden. Ist nur noch ein Zahn vorhanden, kann - eine axiale Belastung vorausgesetzt - auch auf ihm abgestützt werden. Als Halteelement empfiehlt JUNG¹⁹ eine Gußklammer, die an zwei zueinander diagonalliegenden Stellen den Äquator überschreitet und untergreift. Im Oberkiefer hält er die starre Abstützung auf einem Zahn allerdings nicht für möglich, da das initiale Einsenken der Prothese bei dem dickeren Tegument durch die starre Abstützung nicht ausgeglichen werden kann. REICHENBACH³¹ weist darauf hin, daß eine Abstützung auf nur einem Zahn sich bei axialer Belastung unter Umständen so günstig auswirken kann, daß sich ein bereits gelockerter Zahn wieder festigt.

Eine Abstützung auf 2 Zähnen, die diagonal zueinander stehen, sollte allerdings immer vermieden werden.

Ein Zusammenhang zwischen abgesunkenem Sattel und Lockerung von Pfeilerzähnen muß bestehen: von 23 Prothesen mit abgesunkenen Sätteln hatten 6 insgesamt 16 gelockerte Zähne ohne Halte- und Stützelemente.

Einen Einfluß der Klammerart auf die Lockerung konnten wir nicht beobachten. Die Verteilung ist bei den verschiedenen Konstruktionsarten annähernd gleich.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß eine Ursache für die Lockerung von Pfeiler- und Klammerzähnen vor allem in einer Insuffizienz der Gewebe zu suchen ist. 15 Patienten hatten 3 oder mehr gelockerte Zähne. Bei 11 von ihnen waren mindestens 3 Halte- bzw. Stützzähne gelockert. In 7 Fällen waren sämtliche vorhandenen Zähne (zusammen 33) gelockert. Berücksichtigt werden muß dabei, daß die Indikation gerade für die abgestützte Prothese relativ weit gesteckt wird. So halten wir sie im Unterkiefer immer für indiziert, wenn die parodontalen Verhältnisse oder zu umfangreiche Lücken festsitzenden Ersatz nicht mehr erlauben und mit einer Totalprothese in absehbarer Zeit nicht gerechnet werden muß. Bei angenommener Insuffizienz sollte die Möglichkeit erörtert werden, Zähne durch Überkronung zusammenzufassen und dadurch die Zahnreihe zu versteifen.

Zu Lockerungen 3., 4. und 5. Grades kommt es nur bei falscher Planung der Abstützung, Fehler bei der Vermessung von Klammern, Belastung von gekippten Zähnen, wenn sie nicht axial erfolgt, Verbiegen des Gerüsts oder der Klammern.

Nimmt man die Lockerung 3., 4. und 5. Grades als Kriterium für den Mißerfolg der starren Lagerung und der

abgestimmten Gußklammer, so kann bei einer so geringen Zahl von 15 Pfeiler- und Haltezähnen (ca. 3 % der vorhandenen Zähne mit Klammern und Auflagen) dieser Lockerungsgrade durchaus von einer Bewährung der Konstruktionselemente gesprochen werden.

4) Klammern, Auflagen, Prothesensättel in ihrer
Beziehung zur Karies

Es sollte ebenfalls festgestellt werden, inwieweit Klammern, Aufleger und Prothesensättel zur Entstehung der Karies beitragen. Um die Bildung der Karies unter Klammern, Auflegern und an Kontaktflächen mit Prothesensätteln richtig zu beurteilen, ist der Kariesbefall des gesamten Gebisses zu berücksichtigen. Es werden deshalb auch Zähne ohne direkten Prothesenkontakt in die Untersuchung miteinbezogen.

Allgemeines:

Gesamtzahl der vorhandenen Zähne:	1103
Zahl der Zähne mit Prothesenkontakt:	604
Zahl der Zähne ohne Prothesenkontakt:	499

b) Klammerkaries:

Karies unter Klammer: 22 (388) 5,7 %

Karies unter Klammer und Auflage: 6

Karies unter den verschiedenen Klammertypen:

einarmige Klammer: 5 (96) 5,3 %

doppelarmige Klammer: 9 (201) 4,5 %

Einarmklammer: 2 (63) 3,1 %

Ringklammer: 6 (18)

fortlaufende Klammer: - (10)

Karies bei verschiedener Klammeranlage:

bei abgebrochener Klammer: 2

bei abstehender Klammer: 2 (36) 6 %

bei guter Anlage der Klammer: 18 (342) 5,3 %

c) Auflagenkaries:

Karies unter Auflagen: 33 (405) 8,1 %

Karies unter Auflagen und Klammern: 6

Karies unter verschieden geformter
Auflage:

unter abgerundeter Auflage: 20 (190) 10,5%

unter eckiger Auflage: 3 (15)

unter breitflächiger Auflage: 10 (200) 5 %

Karies bei unterschiedlicher Auflage und
Auflagefläche:

abgerundete Auflage mit Lage in

Krone: - (20)

Füllung: - (12)

Schmelz:	14 (137) 10,2 %
Dentin:	5 (10)
Füllung + Schmelz:	- (9)
Füllung + Dentin:	1 (2)

eckige Auflage mit Lage in

Krone:	- (1)
Füllung:	- (3)
Schmelz:	- (4)
Dentin:	1 (2)
Füllung + Schmelz:	- (3)
Füllung + Dentin:	2 (2)

breitflächige Auflage mit Lage auf

Krone:	- (9)
Schmelz:	10 (191)

d) Approximalkaries an Kontakt Sattel - Zahn

Karies an Kontakt Prothesensattel - Zahn:

bei direktem Sattelkontakt:	27 (120) 22,7 %
bei Kontakt mit prothesennahem Klammerteil:	76 (370) 20,8 %

Kariesverteilung bei Verschiedenheit
der Kontaktfläche:

prothesennaher Klammerteil bei
Kontakt mit

Krone:	- (36)
Füllung:	10 (56) 17,8 %

natürlicher Krone:	66 (278) 23,8 %
direkter Sattelkontakt mit	
Krone:	- (8)
Füllung:	3 (22) 13,7 %
natürlicher Zahnkrone:	24 (90) 26,3 %

D i s k u s s i o n

Zu 4) Kariesentstehung durch Klammern, Aufleger und Prothesensattel-Kontakt

Bei der Durchsicht der Untersuchungsergebnisse fällt die relativ hohe Zahl kariöser Defekte auf. Bedenkt man, daß beim Einfügen der Prothese immer ein vollkommen saniertes Gebiß vorliegt, daß 104 der 1103 Zähne durch Kronen geschützt sind, 90 Zähne zwei- oder mehrflächige Füllungen haben, also auch teilweise geschützt sind, so deutet ein Kariesbefall von 23,2 % der restlichen 909 Zähne auf eine erhöhte Kariesfrequenz hin. In diesen Zahlen sind außerdem die 25 Füllungen nicht berücksichtigt, die nach dem Eingliedern des Zahnersatzes gemacht wurden.

Die Ursache mag einmal in der schlechten Mundhygiene zu suchen sein; nur 35,7 % aller untersuchten Patienten betreiben eine gute Mundpflege, zum andern mag die von EULER⁶ vertretene Ansicht eine Rolle spielen, daß zwischen dem 45. und 50. Lebensjahr mit einem Anstieg der Karies zu rechnen sei. Der Einfluß der Prothese scheint jedoch offensichtlich zu sein. Nur 22,7 % aller kariösen Stellen sind an Zähnen ohne Prothesenkontakt zu finden. Die übrigen Karies-Defekte verteilen sich auf Kontaktstellen mit der Prothese.

Allerdings können unsere Untersuchungen die Annahme nicht bestätigen, daß gegossene Klammern und Aufleger in erhöhtem Maße die Entstehung kariöser Defekte fördern. Nur 5,7 % aller Klammern (22 von 388) wiesen kariöse Zerstörungen des Schmelzes auf. Das sind 10,7 % aller Fälle von Karies. In 6 Fällen lag eindeutig eine stark erhöhte Kariesanfälligkeit vor. Es war hier nicht nur zur flächigen Karies unter der ganzen Klammer gekommen, sondern die Auflagen waren ebenfalls betroffen, so daß man nach der Form des kariösen Defektes die Form der Klammern und Aufleger nachzeichnen könnte.

Therapeutisch kommt in solchen Fällen nur eine Überkronung der Klammerzähne in Frage. Allerdings macht das die Erkennung und Messung der Kariesaktivität im voraus

notwendig und dieses Problem ist noch kaum gelöst (MÜHLEMAN²⁶).

Neben der Kariesdisposition spielt die Form der Halteelemente bei der kariösen Zerstörung von Zähnen eine Rolle. Besonders gefährdend sind Klammern mit rück- bzw. parallellaufenden Teilen, wie es bei der Klammer Nr. 2 und der Ringklammer der Fall ist. Bei 6 von 18 Ringklammern waren großflächige tiefe Zerstörungen der Zahnkronen zu beobachten. MAXKORS²⁵ machte ähnliche Beobachtungen. Er empfahl, die Klammer so zu modifizieren, daß durch Annäherung des Verstärkungsarmes an den starren Teil der Klammer das Fenster geschlossen würde.

Über die Klammer Nr. 2 kann nicht berichtet werden, da sie in unseren Untersuchungen nicht vorkam. Alle übrigen Halteelemente zeigen prozentual einen geringen Kariesbefall. Die niedrigste Frequenz von 3,1 % hat dabei die Einarmklammer.

Ein Einfluß schlechter Klammeranlage auf die Bildung von Karies konnte nicht beobachtet werden. Nur 2 von 36 abstehenden Klammern zeigten kariöse Defekte.

Erweichungen der Zahnhartsubstanz unter Auflegern konnten in 33 von 405 Fällen (8,1 %) gefunden werden. Die Zahl liegt damit zwar um ein geringes

höher als bei Klammern, allerdings wurden 4 Fälle hinzugezählt, bei denen die Frage bestand, wie weit primär eine Approximalkaries vorlag. Die Ausdehnung der Karies läßt daran denken, ob die Schmelzschicht unter dem Aufleger nicht von approximal soweit unterminiert war, daß sie nachträglich einbrach.

Etwa die Hälfte der übrigen kariösen Defekte finden sich unter breitflächigen Auflegern vor allem der Eckzähne. Sie liegen bis auf ihre nach labial übergreifenden Häkchen dem unverletzten Schmelz auf. In 10 von 200 solcher Fälle kam es zu Karies. Wir beobachteten dabei - ähnlich wie oben beschrieben - flächenhafte Schmelzerweichungen in der Form der Auflage. Kariesdisposition liegt auch hier zweifellos vor.

Bei 190 Auflagen mit eingeschliffener okklusaler Mulde beobachteten wir 23mal (12 %) kariöse Veränderungen. Zwar scheinen die eckigen Auflagen gegenüber den abgerundeten schlechtere Ergebnisse zu zeigen, aber eindeutige Aussagen können wegen der geringen Zahl nicht gemacht werden. Man sollte der abgerundeten, löffelförmigen Auflage immer den Vorzug geben, um die Retention von Speiseteilchen auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Es empfiehlt sich, zum Einschleifen einen runden, nicht zu großen Stein zu nehmen.

Während von 137 abgerundeten Auflegern mit Lage im Schmelz nur 14 kariöse Defekte aufwiesen, konnten bei 5 von 10 abgerundeten Auflagen, die sich bis ins Dentin ausdehnten, Erweichungen der Zahnhartsubstanz festgestellt werden. Besonders bei abradierten Zähnen ist die Gefahr vorhanden, daß es beim Einschleifen der Auflage zur Verletzung des Dentins kommt. Um dies auf jeden Fall zu vermeiden, sollte bei verminderter Schmelzdicke die Auflage in eine Füllung verlegt werden oder durch Kürzung des Gegenzahnes Platz gewonnen werden für die Abstützung. Jede Auflagefläche sollte außerdem poliert werden. MÜHLEMANN²⁶ tritt vor allem bei Kariesdisposition für die Methode der Schmelzfluoridierung ein. Das kann seiner Meinung nach geschehen mittels einer 8 % Zinnfluorid-Lösung oder einer fluorhaltigen Zahnpaste. Er spricht den Fluoriden besonders eine Affinität zu initialen Entkalkungen zu.

Am meisten gefährdet - und das trifft für jede Art der herausnehmbaren Teilprothese zu - sind natürliche Zähne mit direktem Kontakt zum Prothesensattel. Dabei ist es wahrscheinlich unbedeutend, ob die Kontaktfläche aus Metall ist, wie im Fall des prothesennahen Klammerteils, oder aus Kunststoff, der an die-

sen Stellen unpoliert und deshalb rau und besonders porös ist. Vor allem Zähne mit Retraktion des Gingivalsaumes sind gefährdet. VOSS³⁸ machte in Nachuntersuchungen ähnliche Beobachtungen. Er weist auf die erhebliche Gefährdung endständiger Zähne hin. Er hält bei gleichzeitiger Abstützung des Zahnersatzes die Überkronung dieser Zähne, besonders bei freiliegendem Dentin und nicht ausgesprochener Kariesresistenz, für zweckmäßig.

Auch sehr stark gewölbte oder gekippte Zähne fördern durch entstehende Nischen die Retention von Speisebrei. Auch hier kann in ungünstigen Fällen durch Überkronung des Zahnes kariesprophylaktisch gewirkt werden.

In unserer Nachuntersuchung hatten von 446 Zähnen mit Sattelkontakt (44 waren durch Kronen geschützt) 103 (23 %) eine Approximalkaries. Ein Vergleich von Zähnen mit Füllungen in diesem Bereich und solchen ohne Füllungen ergab im ersten Fall 16,7 % Karies und im zweiten 25 %. Das zeigt, daß die Füllungen zwar einen gewissen Schutz bieten, daß dies aber nur geschieht, wenn sie bis in habituell saubere Zonen ausgedehnt werden. Vor allem müßten sie auch bei retrahiertem Gingivalsaum bis in den zervikalen Bereich extendiert werden.

Bei schmalen Prämolaren ist unter Umständen eine Überkronung des Zahnes angezeigt.

Auf Untersuchungen von Kontaktstellen zwischen Sattel und Zahn, die durch Auflagen "geschützt" sind, mußte leider verzichtet werden, da nur bei 4 Prothesen eine sattelnahe Abstützung vorhanden war.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Kariesgefährdung der im Einstückgußverfahren hergestellten abgestützten Teilprothese weniger von ihren Halte- und Stützelementen zu erwarten ist, sondern - wie bei jeder Teilprothese - von den Kontaktflächen zwischen Zahn und Prothesensattel. Es sollte, je nach Kariesanfälligkeit, eine Überkronung der gefährdeten Zähne erwogen werden. Ist aus finanziellen oder parodontalprophylaktischen Gründen eine Überkronung nicht möglich, kann nach der Empfehlung MÜHLEMANN²⁶ eine lokale Schmelzfluoridierung erfolgen. Füllungen müssen bis in habituell saubere Zonen extendiert werden. Vor allem ist der Patient auf die Notwendigkeit einer guten Mundhygiene hinzuweisen.

5) Die Stabilität von gegossenen Klammern und Auflagen

Es sollen untersucht werden:

Abstehende Klammern und Klammerbrüche und ihre Beziehung zu Prothesenarten (Tabelle 7) und Klammerarten (Tabelle 8),

abstehende Klammern und Klammerbrüche bei gleichzeitigem Bestehen einer Zahnlockerung (Tabelle 9), abstehende Klammern und Klammerbrüche bei abgesunkenen Sätteln (Tabelle 10),

die verschiedenen Zahnformen und ihr Einfluß auf Abstehen von Klammern und auf Klammerbrüche (Tabelle 11),

Auflagenbrüche bei verschiedener Sattellagerung und bei abgesunkenen Sätteln (Tabelle 12).

Tabelle 7

Prothesenart	Klammerbrüche	abstehende Kl.	Zahl der Proth. mit absteh. Kl.
Schaltproth.	4	5	5
Freiendproth. bil.satteln.	-	4	2
Freiendproth. bil.sattelf.	2	19	16
Komb.proth. rotat.fähig	2	4	3
Komb.proth. Dreieckabst.	2	3	1
Abst.auf wen. Restzähnen	-	1	1
10 (388)		36 (388)	28 (129)

Tabelle 8

Klammerart	Gesamtzahl d. Klammern	Klammer- brüche	abstehende Klammern
einarmige Klammer	96	4	8
doppelarmige Klammer	201	4	23
Einarm- klammer	63	-	5
Ringklammer	18	2	-
fortlaufende Klammer	10	-	-
	388	10 (2,6%)	36 (10,8%)

Tabelle 9

Zahnlockerung	Klammerbrüche	abstehende Klammern
1. Grad	2	2
2. Grad	-	2
3. Grad	1	-
4. Grad	-	3
5. Grad	-	-

Tabelle 10

Zahl der abgesunkenen Sättel	Klammerbrüche	abstehende Klammern
23	2	8

Tabelle 11

Zahnart	Klammerbrüche	abstehende Klammern
Eckzähne	3	12
Prämolaren	1	23
Molaren	6	1

Tabelle 12

Prothese	Auflagen- bruch	abgesunke- ner Sattel	Auflagenform		
			abgerundet	eckig	breitflächig
Schaltproth.	2	nein	ja	-	-
Freiendpr. bil. s.nah	1	ja	ja	-	-
Freiendpr. bil. s.fern	1	ja	ja	-	-
Komb.proth. rot.f.	1	nein	ja	-	-
Komb.proth. Dreieckabst.	-	-	-	-	-
Abst. auf wen.Restzäh.	-	-	-	-	-

D i s k u s s i o n

5) Die Stabilität von gegossenen Klammern und Auflegern

Die Ergebnisse der Nachuntersuchung der Stabilität von Stütz- und Halteelementen bestätigen die Annahme, daß gegossene Klammern nach dem Ney-System den Anforderungen in vollem Umfang gerecht werden.

Von 388 Klammern waren nur 10 gebrochen (4,6 %), 36 hatten ihren exakten Sitz eingebüßt (9,4 %). Es zeigte sich, daß allein 4 Klammerbrüche bei Schaltprothesen vorlagen. Die übrigen verteilten sich auf bilaterale Freidendprothesen und Kombinationsprothesen gleichmäßig. Als Ursache werden vor allem Verbiegungen und Fehlkonstruktionen angenommen. In 3 Fällen war neben dem Klammerbruch auch eine Zahnlockerung beobachtet worden. Besonders bei gekippten Molaren (6 Klammerbrüche entfielen auf Molaren) sowohl des Oberkiefers wie des Unterkiefers müssen die untersichgehenden Stellen exakt vermessen werden.

Ein Bruch infolge Lunkerbildung konnte nicht festgestellt werden. Lunkerbildungen, wie sie hin und wieder beobachtet werden, kann man heute durch materialgerechte Verarbeitung weitgehend reduzieren.

Die verschiedenen Klammerarten bewähren sich gleichermaßen gut. Vielleicht ist bemerkenswert, daß 2 von 18 relativ stabilen Ringklammern gebrochen waren. Die Ringklammer hat einen sehr langen Klammerarm und wird vor allem bei stark gekippten Molaren angewandt.

Bei 36 abstehenden Klammern liegt die Ursache für schlechte Paßgenauigkeit mindestens in der Hälfte der Fälle in Ermüdungserscheinungen des Materials bzw. in der falschen Indikation der Klammer. So fiel auf, daß alleine 23 Doppelarmklammern, vorwiegend an Prämolaren, abstehende Unterarme aufwiesen. In vielen Fällen ist die Form der Prämolaren für Doppelarmklammern ungeeignet. Vielleicht ist dann doch die Einarmklammer das geeignetere Retentionselement. Abgesunkene Sättel zeigten 8mal abstehende Klammern; in 2 Fällen war es zum Bruch der Klammer gekommen. Der ungenaue Sitz der Sättel begünstigt Schaukelbewegungen der Prothese, es kommt zur überelastischen Beanspruchung der Klammern, denen sie auf die Dauer nicht gewachsen sind. Vielleicht erklärt das auch das Abstehen von Klammern an Eckzähnen.

Die Zahl der Auflagenbrüche ist so gering, daß von einer vollen Bewährung gesprochen werden kann. In 2

Fällen lag die Ursache im Absinken des Prothesensattels. Die übrigen Auflagen waren zu dünn gestaltet, bzw. nachträglich eingeschliffen worden, da sie im Biß störten, Sie waren dann der Belastung nicht mehr gewachsen. Die Lagerung des Sattels macht sich bei den Ergebnissen nicht bemerkbar.

IV. KRITISCHE BEMERKUNGEN ZUR METHODE DER ARBEIT

Voraussetzung für den Erfolgsnachweis der hier untersuchten Prothesen sind

1. eine repräsentative Zahl von Fällen mit rein zufälliger Zusammensetzung und
2. eine Befunderhebung unter gleichen Bedingungen bei ehemals gleicher Indikationsstellung für die Prothese.

Zu 1. Um eine repräsentative Zahl von Fällen mit zufälliger Zusammensetzung zu erhalten, mußte angestrebt werden, einen möglichst hohen Prozentsatz von Patienten, die in einem bestimmten Zeitraum von uns mit den in Frage kommenden Prothesen versorgt wurden, nachzuuntersuchen. Wir wählten dazu die Jahre 1960 bis 1962, also einen relativ kleinen Ausschnitt, da es uns nicht so sehr auf eine sehr hohe Zahl von Patienten ankam, die möglicherweise Selektionseffekte aufwies, als vielmehr darauf, die Patienten, die angeschrieben wurden, auch tatsächlich zu erfassen. Erfahrungsgemäß erniedrigt sich die Zahl der zur Nachuntersuchung erreichbaren Patienten immer mehr, je länger die Behandlungszeit zurückliegt.

Für den Erfolg der Einladung schien belanglos zu sein, ob der Text persönlich gehalten war oder ob Vordrucke benutzt wurden. Mit dem Termin zur Nachuntersuchung legten wir uns auf einen bestimmten Tag fest, da wir glaubten, daß sich der Patient so eher an die Einladung gebunden fühlt.

Über Erfahrungen mit versandten Fragebogen kann nicht berichtet werden. Wie andere Nachuntersuchungen an unserer Klinik gezeigt haben, ist es ratsam, der Einladung eine vorgedruckte Rückantwort beizulegen, in der man sich über Termine einigt, aus der ersichtlich ist, ob der Patient die Prothese trägt oder ob er inzwischen einen anderen Zahnarzt aufgesucht hat und ob Interesse an einer Nachkontrolle besteht. Um auch solche Patienten zu erfassen, die ohne Reaktion bleiben auf die Einladung, empfiehlt sich der anfangs von uns nur widerwillig beschrittene Weg, den Patienten zu Hause aufzusuchen. Dieser begegnet der Methode in der Regel wohlwollend. Es hat sich bei diesen Besuchen gezeigt, daß es nicht unbedingt die unzufriedenen Patienten sind, die der schriftlichen Einladung nicht gefolgt sind, sondern daß vorwiegend Interesselosigkeit, Bequemlichkeit und Zeitmangel die Ursache war. Nur ein Fall wurde uns bekannt, wo eine Patientin

in der Zwischenzeit einen ihr näher wohnenden Zahnarzt aufgesucht hat.

Zu 2. Zur Befunderhebung muß gesagt werden, daß sie zwar unter gleichen Bedingungen durchgeführt wurde, also von einer Person und mit gleichbleibenden Maßstäben, daß dem Untersuchenden aber in vielen Fällen der Zustand beim Einfügen der Prothese unzureichend bekannt war. Da die Patienten nur prothetisch versorgt werden nach vorangegangener vollständiger Sanierung des Gebißsystems, kann vorausgesetzt werden, daß beim Eingliedern des Ersatzes kariesfreie Zähne vorlagen. Da wir im Unterkiefer die Indikationsgrenze für die abgestützte Prothese relativ weit ziehen, also immer dann gegossene Prothesen einfügen, wenn in absehbarer Zeit nicht mit einer Totalprothese gerechnet werden muß, ist anzunehmen, daß bereits beim Eingliedern des Zahnersatzes parodontalgeschwächte Zähne im Munde des Patienten waren. Eintragungen in Karteikarten über Zahnlockerungsgrade, Retraktion der Gingiva und Knochenabbau fehlen. Ein Vergleich von Röntgenbildern ist mangelhaft und sagt z.B. über Lockerungsgrade nichts aus. Es müßte im Idealfall schon bei der Eingliederung der Prothese ein genauer Befund erhoben werden im Hinblick auf die spätere Nachuntersuchung.

Die Problematik des Befunderhebungsbogens liegt darin, die individuellen Verschiedenheiten und Merkmale schematisch einordnen zu müssen, um sie überhaupt auszuwählen und auswerten zu können. Erschwert wird die Arbeit dadurch, daß für die 32 Zähne der Mundhöhle jeweils eigene Bedingungen gelten. Unterscheidet sich nicht nur ein Patient vom andern durch eine eigene Kariesbereitschaft oder einen eigenen biologischen Faktor, so ist z.B. ein unterer Eckzahn weniger kariesgefährdet als ein Sechsjahrmolar, und ein Eckzahn zeigt eine geringere Bereitschaft zu parodontalen Erkrankungen als ein Prämolare. Darum muß z.B. eine sattelförmige abgestützte Freierdprothese nicht nur wegen der geringen Kippkräfte ein besseres Ergebnis zeigen. Zu berücksichtigen ist auch, daß meist auf dem widerstandsfähigeren Zahn, also dem Eckzahn und nicht, wie in der Regel im Falle der sattelnahen Abstützung, auf dem Prämolaren abgestützt ist.

Zwar sahen wir davon ab, Zahngruppen zusammenzulassen und legten für jeden Zahn eine eigene Lochkarte an, jedoch war eine allzu große Differenzierung wegen der relativ kleinen Zahl von untersuchten Prothesen nicht möglich. Zu Beginn der Arbeit sollte der Erhebungsbogen allerdings so umfangreich und so differenziert wie möglich gehalten sein. Streichungen können dann

bei der Auswertung vorgenommen werden. Außerdem sollten, worauf KOLLER²² hinweist, schon bei der Ausarbeitung des Erhebungsbogens Tabellen ausgearbeitet werden über die interessierenden Fragenkomplexe. Sie helfen vermeiden, daß Fragestellungen und beobachtete Merkmale bei der Auswertung fehlen.

V. VERGLEICH MIT DER NACHUNTERSUCHUNG VON T. HEINE¹¹

Diese Arbeit ist gedacht als Erweiterung der von T. HEINE 1962 vorgenommenen Nachuntersuchung dental- bzw. dentalgingivalgetragener gegossener Teilprothesen.

Während HEINE 168 (52,5 %) der angeschriebenen und in den Jahren 1953 bis 1961 versorgten Patienten untersuchte, wurden in dieser Arbeit 133 (71 %) der in den Jahren 1960 bis 1962 versorgten Patienten nachkontrolliert. Die durchschnittliche Tragezeit der Prothesen lag bei HEINE mit 3,9 Jahren um 3 Monate höher als bei dieser Untersuchung. In der Methode unterschieden sich beide Arbeiten nicht wesentlich voneinander. In beiden Fällen wurde von einer Person nachuntersucht nach etwa denselben Richtlinien. Allerdings wurde der Erhebungsbogen dieser Arbeit um einige Punkte erweitert. So wurde vor allem Wert darauf gelegt, nicht nur den Zustand der Zahnhartsubstanz und der Parodontien der Halte- und Stützzähne zu beachten, sondern beides in Beziehung zu setzen zum Zustand des gesamten Gebissystems. Die Indikationsstellung und der Behandlungsverlauf haben sich im Laufe der Jahre kaum geändert,

wenn auch durch die Fortschritte der Gußtechnik und die Entwicklung immer präziserer Abdruckmaterialien die Paßgenauigkeit sich seit 1953 stetig verbesserte.

Während T. HEINE noch über Erfahrungen mit gegossenen Prothesen aus Au-Pt-Leg. berichten konnte, fehlten Prothesen aus dieser Legierung in den Jahren 1960-62, da sie wegen der besseren mechanischen Eigenschaften der Cr-Co-Leg. völlig von diesen verdrängt wurden. Bei einem Vergleich der Untersuchung resorptiver Vorgänge der Alveolarkämme konnte T. HEINE bei 17 % der rein parodontalgetragenen Prothesen Abbauerscheinungen unter den Sätteln beobachten, während in dieser Arbeit in keinem Falle atrophische Veränderungen unter Schaltprothesen gefunden wurden. HEINE macht dafür einmal Nichtbeachten statischer Gesichtspunkte beim Aufstellen der Zähne verantwortlich, zum andern werkstoffkundliche Mängel, wie Elastizitätsverluste und Brüche von Klammern und Auflagen.

13 % bis 15 % der teilweise abgestützten Prothesen zeigten Veränderungen unter Prothesensätteln, wobei Prothesen mit linearer und solche mit sattelförmiger Abstützung, besonders wenn es sich um kurze Sättel handelt, nach T. HEINE die besseren Ergebnisse zu haben scheinen. Zwar liegt bei dieser Untersuchung

die Zahl der abgesunkenen Sättel mit 18 % etwas höher, gibt aber keine Anhaltspunkte dafür, daß die Art der Lagerung wesentlich Einfluß nimmt auf den Zustand der knöchernen Unterlage.

Leichte Differenzen zeigten die Ergebnisse der Zahnlockerung. Während HEINE nur in 4 % der Fälle vollabgestützter Prothesen Zahnbeweglichkeit von Pfeilerzähnen beobachtete und 12 % bis 14 % der dentalgingivalgetragenen Prothesen gelockerte Pfeilerzähne hatten, wurden in dieser Arbeit bei 12 % der Halte- und Stützzähne Lockerungen festgestellt. Sie verteilen sich annähernd gleich sowohl auf Schalt- wie auf teilweise abgestützte Prothesen. Abgesehen von der sattelnahen Lagerung der Auflage, die bei HEINE die ungünstigsten Ergebnisse hatte, scheint es nach beiden Untersuchungen für die Schonung des Parodont nicht wesentlich zu sein, ob rotationsfähig oder übers Dreieck abgestützt wurde. Allerdings sollte, wenn möglich, nach HEINE immer eine sattelferne Lagerung der sattelnahen vorgezogen werden. In dieser Arbeit wurde wegen der zu geringen Zahl von Fällen mit sattelnaher Abstützung auf einen Vergleich beider Lagerungsarten verzichtet.

Im Wesentlichen bestätigt werden die Resultate

der Untersuchung der Kariesgefährdung durch Halte- und Stützelemente. Kariösen Defekten unter 6 % der Auflagen und 10 % der Klammern bei T. HEINE stehen kariöse Defekte unter 8 % der Auflagen und 5 % der Klammern dieser Untersuchung gegenüber. Beide Arbeiten unterstreichen die Bedeutung der Kariesanfälligkeit und der schlechten Mundpflege für die Entstehung der Karies. Über kariöse Defekte unter eckigen Auflagen, die nach T. HEINE die Kariesentstehung begünstigen, können keine Angaben gemacht werden, da von 405 Auflagen nur 15 einen eckigen Querschnitt aufwiesen.

In beiden Arbeiten wiesen komplizierte Klammern schlechtere Ergebnisse auf als einfache.

Die Häufigkeit der Approximalkaries an Kontaktstellen von Prothesensattel und natürlichem Zahn wurde bei HEINE nicht untersucht.

Die Ergebnisse der Kontrolle der Stabilität von Halte- und Stützelementen bestätigten die Bewährung dieser Elemente eindeutig. HEINE fand 2 % der Auflagen bei teilweise abgestützten Prothesen und 3 % der Auflagen bei Schaltprothesen gebrochen. 6 % der Klammern waren frakturiert, wobei komplizierte Klammern anfälliger schienen. Die Art der La-

gerung war ohne Einfluß. Während die Kontrolle der Bruchanfälligkeit der Auflagen in dieser Arbeit ähnliche Ergebnisse hatte, lag die Zahl der gebrochenen Klammern um die Hälfte niedriger. Es ist nicht ausgeschlossen, daß dies Folge der verbesserten Guß- und Abdrucktechnik der letzten Jahre ist.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die hier verglichenen Zahlen nur unwesentlich voneinander abweichen und damit eine gewisse Sicherung der Ergebnisse gegeben ist.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Aufgabe dieser Arbeit war es, über die Bewährung der in einem Stück einschließlich der Stütz- und Halteelemente gegossenen abgestützten Teilprothese zu berichten.

Erörtert wurden die entzündlichen und resorptiven Veränderungen des Prothesenlagers und der Parodontien, die Kariesanfälligkeit unter den Halte- und Stützelementen, sowie die Bruchgefährdung der Klammern und Auflagen.

Es wurden 144 abgestützte Teilprothesen mit einer durchschnittlichen Tragezeit von 3,5 Jahren an Hand eines Erhebungsbogens untersucht und die Ergebnisse nach dem Lochkartenverfahren ausgewertet.

Entzündliche Veränderungen unter Prothesensätteln und Gaumenplatten wurden bei 15 % der Fälle beobachtet. Neben Fehlbelastungen nach dem Verlust eines Pfeilerzahnes oder nach einem Auflagenbruch kommen vor allem Fremdkörperreize sowie eine verstärkte Entzündungsbereitschaft des Patienten ursächlich in Frage. Am meisten gefährdet ist die kleine Zwischenlücke.

Der Unterzungenbügel zeigte in 39 von 83 Fällen eine Entzündung des Schleimhautlagers. Er sollte bei tropfenförmigem Querschnitt die Schleimhaut linear berühren und möglichst weit vom Gingivalrand entfernt im Sublingualraum verlaufen.

Resorptive Veränderungen der knöchernen Unterlage von Prothesensätteln wurden in 18 % der Fälle beobachtet. Es handelte sich dabei ausschließlich um teilweise abgestützte Prothesen. Die Ursache für das Absinken der Sättel konnte nicht immer geklärt werden. Die Art der Abstützung schien keine Rolle zu spielen.

Eine reduzierte Zahnfestigkeit wiesen 10 % aller Pfeilerzähne auf. Vollabgestützte Prothesen waren ebenso betroffen wie teilweise abgestützte. Neben Fehlbelastungen durch Vermessungsfehler oder Verbiegungen von Klammern kommt vor allem eine Leistungsschwäche der Gewebe als Ursache für die Zahnlockerungen in Frage. Unterschiede in den Ergebnissen von rotationsfähig oder übers Dreieck abgestützten Prothesen wurden nicht festgestellt. Ein Zusammenhang zwischen abgesunkenem Sattel und Zahnlockerung konnte nicht beobachtet werden. Ein Einfluß der Klammerart auf den Zustand des Parodont besteht nicht. Bei nur 15 Pfeilerzähnen wurden Lockerungsgrade 3, 4 und 5 gemessen.

Die erhöhte Kariesanfälligkeit unter gegossenen Klammern und Auflagen konnte nicht bestätigt werden. Nur unter 5,7 % der Klammern und 8 % der Auflagen fanden wir kariöse Defekte. Dagegen hatten 23 % der Zähne mit Sattelkontakt eine Approximalkaries. Es sollte je nach Kariesanfälligkeit die Überkronung besonders gefährdeter Zähne erwogen werden. Füllungen sollten bis in habituell saubere Zonen ausgedehnt werden. Vor allem ist der Patient auf die Notwendigkeit einer guten Mundhygiene hinzuweisen.

Die Untersuchung der Stabilität von Stütz- und Halteelementen bestätigte die Annahme, daß gegossene Klammern und Auflagen den Anforderungen in vollem Umfang gerecht werden. Nur 5 von 405 Auflagen und 10 von 388 Klammern zeigten Brüche. 36 (10,8 %) Klammern standen ab wegen Ermüdungserscheinungen des Materials, fehlerhafter Konstruktion oder falscher Indikation.

Ein Vergleich mit den Nachuntersuchungen HEINES bestätigt weitgehend die Ergebnisse.

Von einer Bewährung der im Einstückgußverfahren hergestellten dental- bzw. dental-gingival getragenen Teilprothese kann durchaus gesprochen werden.

VII. SCHRIFTTUM

- 1 ANDERES, Th.: Paßform von partiellen Prothesen.
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 11:1018 (1959)
- 2 BEYERLER, K.: Erfahrungen mit Standardmethoden in
der Sozialpraxis.
Schweiz.Mschr.Zahnheilk. 11:985 (1959)
- 3 BOLLE, R.: Zur Schädigung des Kauorgans durch
Zahnersatz.
Dtsch.Zahnärztebl. 12:147 (1958)
- 4 DRUM, W.: Abgestimmte Gußklammern und Parafunk-
tionen.
Quintess.zahnärztl.Lit. 7:728 (1956)
- 5 ELBRECHT, A.: Systematik der abnehmbaren partiel-
len Prothesen.
Joh.Ambrosius Barth, München 1949
- 6 PORT-EULER: Lehrbuch der Zahnheilkunde.
J.F. Bergmann, München 1951, S.222-225
- 7 FRÖHLICH, E.: Gewebsveränderungen im Lückengebiß
bei parodontaler Insuffizienz und Resi-
stenz.
Dtsch.zahnärztl.Z. 14:448 (1959)
- 8 FRÖHLICH, E.: Schleimhautgetragene Prothese und
Sozialversicherung.
Zahnärztl.Mitt. 10:463 (1961)
- 9 GEIER, W.: Die partielle Prothese in der Alltags-
praxis.
Zahnärztl. Mitt. 40:429 (1952)

- 10 HÄUPL, K.: Die gewebliche Reaktion auf prothetische Maßnahmen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 15:458 (1960)
- 11 HEINE, T.: Nachuntersuchungen bei Patienten mit gestützten Teilprothesen.
Med. Diss. Mainz 1966
- 12 HEINTZ, U.: Die Konstruktion der Freiendprothese an einer Wende?
Zahnärztl. Welt 59:184 (1958)
- 13 HERING, H.: Partielle Modellgußprothesen nach dem Ney-System. (Ein Erfahrungsbericht.)
Dtsch. zahnärztl. Z. 17:698 (1962)
- 14 HERRMANN, W.: Der biologische Faktor bei der Behandlung des Lückengebisses.
Zahnärztl. Rdsch. 6:179 (1963)
- 15 JUNG, F.: Die prothetische Behandlung des Lückengebisses.
Zahnärztl. Rdsch. 62:253 (1953)
- 16 JUNG, F.: Probleme beim Eingliedern gestützter Prothesen in artikulärer Hinsicht.
Dtsch. zahnärztl. Z. 12:105 (1957)
- 17 JUNG, F.: Veränderungen des Prothesenlagers unter der Teilprothese.
Dtsch. zahnärztl. Z. 2:105 (1959)
- 18 JUNG, F.: Zur Indikation der gingivalen Teilprothese.
Zahnärztl. Mitt. 7:306 (1961)
- 19 JUNG, F. und L. HUPFAUF: Erfahrungsbericht über die prothetische Versorgung des Lückengebisses mit Hilfe des in einem Stück

einschließlich der Stütz- und Halteelemente gegossenen Gerüsts.

Zahnärztl. Welt 15:452 (1961)

- 20 KANTOROWICZ, A.: Zur Statik der partiellen Prothese.
Dtsch. zahnärztl. Z. 4:145 (1949)
- 21 KÖRBER, E.: Zum Abstützungsproblem in der zahnärztlichen Prothetik.
Dtsch. Stomat. 10:1 (1960)
- 22 KOLLER, S.: Statistische Auswertungsmethoden.
In: Biochemisches Taschenbuch, 2. Aufl., Bd. II, Springer-Verlag: Berlin-Göttingen-Heidelberg-New York 1964, S. 959
- 23 LORENZ, R.: Stellungnahme zum Ney-System.
Zahnärztl. Welt 5:132 (1962)
- 24 MARX, H.: Über die Auswirkungen der funktionell bedingten elastischen Deformierung der Mandibula auf die Stellung der unteren Seitenzähne beim Tragen von lingualen Unterkieferplatten.
Med. Diss. Mainz 1957
- 25 MAXKORS, R.: Praktische Erfahrungen mit dem Ney-Klammersystem.
Dtsch. zahnärztl. Z. 14:235 (1960)
- 26 MÜHLEMANN, H.R.: Schmelz, Pulpa und Parodont in ihrer Beziehung zum Zahnersatz.
Zahnärztl. Welt 13:573 (1959)
- 27 NEY, J.M.: Die gegossene partielle Prothese.
Vogel, Neu-Isenburg 1956

- 28 REICHENBACH, E. und L. KIRCHNER: Ein weiterer Beitrag zur partiellen Prothese in der Sozialpraxis.
Dtsch. zahnärztl. Z. 7:521 (1952)
- 29 REICHENBACH, E.: Vergleichende Therapie des unteren Lückengebisses mit Endlücken.
Zahnärztl. Rdsch. 62:621 (1953)
- 30 REICHENBACH, E.: Die Prothese als Heilfaktor.
Dtsch. zahnärztl. Z. 15:263 (1960)
- 31 REICHENBACH, E.: Die vom wissenschaftlichen Standpunkt aus noch vertretbare "Sozialprothese".
Zahnärztl. Mitt. 9:410 (1961)
- 32 SCHÖN, F.: Moderne Prinzipien des Freiendsattels.
Dtsch. zahnärztl. Z. 17:429 (1962)
- 33 SCHREIBER, S.: Die Verankerung von Teilprothesen durch Teleskopkronen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 14:983 (1959)
- 34 SPRENG, M.: Über die partiellen Prothesen, die am Restgebiß abgestützt sind.
Dtsch. zahnärztl. Z. 11:1327 (1956)
- 35 STRACK, R.: Die Problematik der Versorgung des Lückengebisses.
Dtsch. zahnärztl. Z. 7:1025 (1952)
- 36 VAN THIEL, H.: Abstützung und Befestigung der abnehmbaren Prothese am Restgebiß.
Dtsch. zahnärztl. Z. 20:1189 (1954)
- 37 THIELEMANN, K.: Grund- und Leitsätze für die abgestützte Prothese.
Dtsch. Zahn-Mund- u. Kieferheilk. 10:635 (1954)

- 38 VOSS, R. Untersuchungen über die Zweckmäßigkeit
der Überkronung von Klammerzähnen.
Dtsch. zahnärztl. Z. 19:945 (1964)
- 39 WAGNER, E.: Der Einfluß der Form auf das elasti-
sche Verhalten von Klammern.
Zahnärztl. Welt 62:205 (1961)

Herrn Professor Dr. L. HUPFAUF möchte ich an dieser Stelle für die Überlassung des Themas sowie die stets gewährte Unterstützung herzlich danken.

Herrn Dr. DUDECK vom Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation (Direktor: Professor Dr.S. KOLLER) danke ich für die freundliche Hilfe bei der Auswertung des statistischen Teils der Arbeit.

L e b e n s l a u f

Am 28. Januar 1937 wurde ich als erstes Kind des Berufsschulleiters Jakob Dörr und seiner Ehefrau Edith, geb. Feit, in Schwalbach/Saar geboren.

Meine Schulzeit beschloß ich im März 1957 mit der Reifeprüfung am Mädchenrealgymnasium in Neunkirchen/Saar.

Im Sommersemester 1957 ließ ich mich für das Studium der Zahnheilkunde an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz immatrikulieren. Dort legte ich im Wintersemester 1959/60 das zahnärztliche Physikum und im Januar 1963 das zahnärztliche Staatsexamen ab.

Am 30.1.1963 erhielt ich die Approbation als Zahnarzt.

Von April 1963 bis März 1966 war ich als Assistent in der Universitäts-Zahn-, Mund- und Kieferklinik tätig. Nach gelegentlicher Tätigkeit in der zahnärztlichen Praxis begann ich am 1. Oktober 1967 die kieferorthopädische Facharztausbildung an der Universitäts-Zahn-, Mund- und Kieferklinik in Homburg/Saar.

